九

器編總目

泰西水法
渾蓋通憲圖說
幾何原本
表度說
天問略

簡平儀

同文算指前通編

圜容較義

測量法義

句股義

泰西水法序

惟
上帝好生既生人則爲之生食食出於地藝於人人有遺能地乃有遺利食乃不足其不足恒以旱乾天澤既不可徼則渠塘漑灌急焉顧亦罕所講究而西北之鄉尤

未閑習土高泉寡井有淺溪甘鹻大段不
得水之用即有用之者工力繁浩不償所
費然大禹疏治溝洫必於冀州建都之域
不至獨遺今胡以一望岡鹵豈阡陌開後
因仍隨墮廢遂謂水泉之利若靳於此方田
家終歲懸懸占雲盼雨雨愆其期立視苗

槁猥云天實為之人力無可奈何枵腹菜
面展轉為溝中之瘠而已矣太史玄扈徐
公軫念民隱於凡農事之可興靡不採羅
閱泰西水器及水庫之法精巧奇絕譯為
書而傳之規制具陳分秒有度江河之水
井泉之水雨雪之水無不可資為用用力

約而收效廣蓋肇議於利君西太其同儕共終厥志而器成於熊君有綱中華之有此法自今始粵稽曩昔盛世首重民食而田器亦有司存周禮稻人掌稼蓄水止水蕩水均水舍水瀉水俱有經畫令也牧民之宰簿書不遑過隴畝問桑麻亦未多睹

他何論哉雖前人樹藝之方載於月令諸編上不倡下不請也食胡以足竊意冬曹當以此書頒之直省而方岳之長宜宣告郡邑倣而行觸類而長尚何患粒食之難乎夫士人談及參贊遜為聖神若無敢望涯涘者不知此類事即贊化育井田壞而

古今分雖猝不能言復然崇重農功固王
道之先也不圖於是而欲躋蹤隆古之治
必弗可覬已且安有尊處民上坐享民膏
不為民生熟計忍令其饑以死此豈天之
意也哉

萬曆壬子歲夏五月望日

賜同進士出身吏科都給事中河東曹于
汴撰

泰西水法序

此泰西水法熊先生成利先生之志而傳之者也法五種曰龍尾圖凡五曰玉衡圖凡四曰恒升圖凡四曰水庫圖凡三而終之以藥露諸器圖凡一用以取水力省而功倍徐太史子先譜之最悉一開卷即不

必見其具可按文而匠也書成中國不憂傳焉盖開闢以来修水用者數易矣橰枝之世掬而飲已何蠡焉盂焉尊焉井焉使掬者視之不亦最巧也乎用矣而未廣其後偃鴻井其田以受潤廣矣而未備又其後阡陌開而陂池興雨雲從渠插中出也

備矣而未有機又其後桔槔出機矣而井
田陂池亦不可復覩古者水土共為一官
統之司空土行不脩則水利愈巧巧固生
于窮歟然未有若此之利者夫田不可復
井何者必十年始驅民田入之官必十年
始溝官田畫之澮墳廬城郭之阻又亡論

則必廢二十餘年畊而可此可幾乎意者
水田可也而予郡徐伯繼尚實一為而蹟
故為今之農仰天不雨惟取土龍而祝之
耳予家世農見鄉土最墟浹旬晴則桔江
而之田浹旬雨則又決田而之江遭苦旱
醵錢為車如碓如輪馬寘筒其表前軒後

輕與水為無窮一晝夜度灌二十鍾頃必急流而可不然則法窮又山之民縋泉于竹以漑而不費人力頃必山泉而可不然則法窮茲法也而傳急流可即吳越緩流也亦可山泉可即燕齊平蕪也亦可隨俗之便或用中土法或用此法可以佐水車

之不及而前民用所謂巧生于窮而窮亦
因巧而濟者耶人云考工記可補冬官予
直謂冬官未亡第錯於他官如稻人瀦溝
之類徐太史文旣酷似考工記此法即不
敢補冬官或可備稻人之操非墨子蜚鳶
比也利先生為歐羅巴人偕其儕用實于

朝甲辰予識其人于
都中綠瞳虬鬚與之言恂恂有道君子也
予休澣別去利先生已化曾為詩以哭之
至壬子復趨
朝則墓草已宿矣悲愴久之乃訪熊先生
見其家剞者髹者綯者則治水具也彼方

日以錢易水而飲顧切切然思人田之毛

澤又且遠臣此其人豈區區踵頂利所可

及哉永樂時神機火槍法得之交南嘉靖

時刀法佛狼機鳥嘴炮法得之日本然金

火之用耳師金火以致利詘水土而糜巧

則為敵于殺人而不敢于養人矣而可乎

大都西洋之學尊天而貴神其餘伎復善曆算精于勾股予每欲學而苦不得暇至其言物理則頗與之相與質難于無窮而此不具論論其水法如此

上饒鄭以偉撰

偉

聖德来遠序

聖明在宥道化淳備有歐羅巴利先生偕
其國聰慧有學者諸儒彥航海西洋修
我貢事至懿美也兩先生曆法律呂巧
奪化工言動周旋悉程軌物澹然忘其
家而設教則歸於天主彭子於辛丑一

見大玄賞之自以為得塵外鑣也予後供奉鳳迦旋入瓚闥轉盼十二年懷人憶舊欲再見利先生則拜之北邙矣低徊悲痛不能已已與熊有綱先生依然道故亦猶之利先生也予得其日晷尚難解其測法又得其取水具遂命工習

之攜工南行以廣高人教澤攄予夙心

熊先生徵予一言予冗久未相酬茲於

途次憶其交友論二十五言畸人篇等

書如李冢宰馮宗伯曹都諫李工部徐

太史諸公鳴珂清暇相與講德豈非我

聖明雍熙之會而至德來遠之賜哉猗歟

盛矣然予實有以見夫往古來今宇宙寥廓懐瑾握瑜彥聖崇閎而語水語海固未可東于見也吾輩所見者不及几蘧以上惟讀伏羲神農黃帝以來虞夏商周之書而西洋諸先生則往往無吾之所有而又有吾之所無可嘉尚者彼

其多能而不皦皦以智名好修而不沾沾以學著以是將進之於湯穆之世則有其能有其修將偕之於聲華之塲則又無其能無其修

朝廷予之官不拜高準碧瞳方巾青袍身為遠臣日給大官之奉讀中原書習中

原語隨人所問即開心授人近用

廷議與修曆法先生輩其高人而吾輩其

玄賞也已昔者聖人觀象於乾坤考度

於神明探命曆之去就省群後之德業

類族辨物繁有千品少昊氏都於曲阜

鞬鞮毛人獻其羽裘渠搜之人服禹之

德獻其琛裘毛出五彩今西洋儒彥覲我文明而來其人皆學識才藝何嘗一羽裘琛裘之獻乎吾輩相與邂逅緬惟疇昔博物洽聞吹藜天祿固已知其所知者兹於西洋儒彥獲知其所未知焉吾未知西洋之所知猶望乎西洋未知吾之

所知也由是而之焉極天所際如西洋
者又何可勝數惟是義理無盡寥廓無
邊超然大觀可以破小此借貲於萬人
而取精於玄賞不亦奇乎彭子曰奇矣
而未爲奇也何也夫子論至聖配天曰
聰明睿知曰溥博淵泉至精微矣而曰

洋溢中國施及蠻貊則性於天者中國
蠻貊之所有即至聖之所有如水然隨
所洋溢無不同流如朋友交際然此有
施及被即茹受夫子固已觀其所以一
而不貳者籍使蠻貊不與中國一中國
不與至聖一則胖腱之外即相枘鑿何

以曰洋溢曰旋及哉況熊先生輩津津理窟彬彬儒生縱一蕃之所如而觀光於
天朝其於至聖之妙當必有所脗合者吾輩得此雖游世不常有史不多書所謂奇者固自真奇矣熊先生之教在天主即吾輩事天之學人身喘息呼吸無一

不與天通造化聚散升沉無一不與人
應譬如髮潤則將雨亦人天合一之證
矣是書成于太史公手尤邃古讀之恍
然忘其為今之人也因歎天壤間有一
奇事必有習其精微筆之書以利天下
傳於後世者余恨十載京華未面太史

耳嗟乎西洋諸先生之得太史以傳也

幸矣哉

萬曆壬子孟夏日廬陵彭惟成書于良

鄉公館

泰西水法序

泰西諸君子以茂德上才利賓于
國其始至也人人共歎異之及驟與之言
久與之處無不意消而中悅服者其實心
實行實學誠信于士大夫也其談道也以
踐形盡性欽若

上帝為宗所教戒者人人可共由一軌于至公至正而歸極于惠廸吉從逆凶之旨以分趨避之路余嘗謂其教必可以補儒易佛而其緒餘更有一種格物窮理之學凡世間世外萬事萬物之理叩之無不河[illegible]絲分理解退而思之窮年累月愈

見其說之必然而不可易也格物窮理之
中又復旁出一種象數之學象數之學大
者為曆法為律呂至其他有形有質之物
有度有數之事無不賴以為用用之無不
盡巧極玅者昔與利先生游嘗為我言薄
游數十百國所見中土土地人民聲名禮

樂寔海內冠冕而其民頗多貧乏一遇水旱則有道殣國計亦詘焉者何也身被主上禮遇隆恩思得當以報頗已久謝人間事矣筋力之用無所可効有所聞水法一事象數之流也可以言傳器寫倘得布在將作即富國足民或且歲月見效私願

以此為

主上代

天養民之助特恐羇旅孤踪有言不信耳

余嘗留意茲事二十餘年矣詢諸人人最

多畫餅驟聞若言則唐子之見故人也就

而請益輒為余說其大指悉皆意外奇妙

了非疇昔所及值余衘恤歸言別則以其友熊先生来謂余昨所言水法不獲竟之他日以叩之此公可也迨余服闋趨朝而先生已長逝矣閒以請於熊先生唯唯者久之察其心神殆無吝色也而頗有怍色余因私揣焉無吝色者諸君子講學論道

所求者亡非福
國庇民剏茲土苴以為人豈不視猶敝蓰
哉有作色者深恐此法盛傳天下後世見
視以公輸墨翟即非其數萬里東來捐頂
踵冒危難牖世兼善之意耳輙鮮之曰人
富而仁義附焉或東西之通理也道之精

微掇人之神事理麤迹掇人之形並說之並傳之以俟知者不亦可乎先聖有言備物致用立成器以為天下利莫大乎聖人器雖形下而切世用茲事體不細已且窺豹者得一斑相劒者見若狐甲而知鈍利因小識大智者視之又何遽非維德之隅

也先生復唯唯都下諸公聞而亟賞之多募巧工從受其法器成卽又人人亟賞之余因筆記其說實不文然而諸公實存心于濟物以命余其可辭抑六載成言亦以此竟利先生之志也梓成復命余申言其端夫諸器利益諸公已深言之冐贅為然

而有兩言焉嘗試虛心揣之西方諸君子
而猶世局中人也是者種種有用之學不
乃其秘密家珍乎亟請之徃徃無吝色而
有怍色斯足以窺其人矣抑人情勞則思
佚則忘善此器也而為世用誰則不佚倘
弗思而忘善乎不乃階之為厲矣余顧用

茲器者相與共默計之先生之所爲戲然
而色作也將無或出于此
萬曆壬子春月吳淞徐光啓序

水法本論

昔者造物主之作天地萬物也如大匠之作宮室器用造工人造作必先庀具土木金石物具而後攻之所造宮室器用必也土木金石爲之體焉造物之主備大全能能以無爲有其始有之物爲元行元行四一曰土二曰水三曰氣四曰火因之以爲體而造萬物也非獨爲體而已旣生之物不依四行不能自存不賴四行不能自養如人一身全賴四行會合所生會合所成身中溫煖蒸化食飲令成血氣是用火行身中脉絡出入噓吸調和內外是用氣行身中四液津潤臟腑以及百骸是用水行百體五內受質

成形外資食物草木血肉是用土行也人身若此萬類盡然因此四行爲是世界所須至切至急以故造物之主作此四行遍在世間至廣至足試觀氣行塞滿空際人物有生之類呼吸其中草木百昌因緣茁發又觀火行因緣于日溫煖下濟萬物發生成熟變化土則承載萬生發育品類水則遍滋羣有任意斟酌是此四行隨處可得任物取資不若珍寶諸類深藏希有夫珍寶諸類不切世用則深藏希有水氣火土世用至急則遍滿充足伊誰之力實本玄功以是可推生物之初必有造物之主其綜理籌度悉由仁愛裁制多寡具有權量也四行之論其理甚廣其說

甚長宜有專書備論今獨就水行略言其緒夫四行各有本所水之本所當是海也海不遍大地即又作爲流泉溝洫江河川瀆令平地高山遍有之又不能遍大地爲江河即又作爲地脉旁通潛演掘地穿井無不得之井養之利足資人用人力有限或熯竭之地水所不至高原上地水脉甚深物生其間無由滋潤遂其長育即又作爲雨露霜雪用霑溉生養之于是爲海爲川爲井爲雨皆水之本所有生之類受澤于兹取之無禁求之至足矣主宰之恩猶未旣也復俾人靈承天制用于是古先迪哲作爲水器以利天下或取諸江河或取諸井或取諸雨雪藉以救災捍

患生物養民積久彌精變化日新焉嗟夫深心實理巧思圓機誰令人類得與于斯斯亦造物之全能予學道餘暑偶及茲事一二見知謬相賞歎仍令各制一器夫百工藝事非道民之本業竊嘉諸君子哀人之深勉副其意仍託筆為書梓而傳之倘當世名賢體天心立人命經世務憂時囏者賜之蕘采因而裕民足

國或亦遠臣矢心報効之一班也

萬曆壬子初夏泰西耶穌會士熊三拔謹譔

泰西水法卷之一

泰西熊三拔譔說
吳淞徐光啓筆記
武林李之藻訂正

用江河之水　爲器一種

龍尾車記

龍尾車者。河濱挈水之器也。治田之法。旱則挈江河之水入焉。潦則挈田間之水出焉。治水之法。淺涸則挈水而入。方舟焉。疏濬則挈水而出。畚鍤焉。不有水之器。不得水之用。三代而上。僅有桔槔。東漢以來。盛資龍骨。龍

骨之制。日灌水田二十畝。以四二人之力。旱歲倍焉。高地倍焉。駕馬牛。則功倍費亦倍焉。溪澗長流而用水。大澤平曠而用風。此不勞人力。自轉矣。枝節一蔞。全車悉敗焉。然而南土水田。支分櫛比

國計民生。于焉是賴。即玆器所在。不爲無功。已獨其人終歲勤動。尚憂衣食。乃至北土旱災。赤地千里。欲拯斯患。且有進焉。今作龍尾車。物省而不煩。用力少而得水多。其大者。一器所出。若決渠焉。累接而上。可使在山。是不憂高田。築爲堤塍而出之。計日可盡。是不憂潦歲。與下田。去大川數里數十里。鑿渠引之。無論水稻。若諸水生

之種可以必濟即黍稷菽麥木棉蔬菜之屬悉可灌溉是不憂旱潦治之功出水當五分之一今省十九焉是不憂疏鑿龍蟠之斗旱熯之年上源枯竭穿渠旁引多用此器下流之水可令復上是不憂漕也蓋水車之屬其費力也以重水車之重也以障水以帆風以運旋本身龍尾者入水不障水出水不帆風其本身無銖兩之重且交纏相發可以一力轉二輪遞互連機可以一力轉數輪故用一人之力常得數人之功又向所言風與水能敗龍尾之車也在鶴膝斗板龍尾者無鶴膝無斗板器居水中環轉而已湍水疾風彌增其利故用風水

之力而常得人之功若有水之地悉皆用之竊計人力可以半省天災可以半免歲入可以倍多財計可以倍足方于龍骨之類大畧勝之然而千慮之一以當起予可也智士用之曲盡其變不盡方來或者無煩覼縷焉

龍尾者水象也象水之宛委而上升也龍尾之物有六一曰軸軸者轉之主也水所由以下而爲上也二曰墻墻者以束水也水所由上也三曰圍圍者外體也所以爲固抱也四曰樞樞者所以爲利轉也五曰輪輪者所以受轉也六曰架架者所以制高下也承樞而轉輪也六物者具斯成器矣或人焉或水焉風馬牛焉巧者運之不可勝用也

一曰軸

圍木爲軸長短無定度視水之淺深斟酌焉而爲之度二十五分其軸之長以其二爲之徑木之圜必中規而上下等以八繩附臬之法八平分其軸之周直繩而施之墨軸之兩端因直繩之兩端而施之墨八繩之交得軸之心也以八平分之一分爲度以度八繩之墨皆平行相等而爲之界以句股求弦之法兩界斜相望而墨爲之弦弦之竟軸而得一螺旋之墨因螺旋之墨而立之牆爲螺牆牆之間而得螺旋之溝爲螺溝螺溝者水道也軸得一墨焉則得一牆焉一溝焉水得一道焉或二之或三之四之以上

同于是多則均一則專惟所爲之既墻而圍之既建而廻之而轉之水則自螺旋之孔入也水之入于螺旋之孔也水自以爲已下也而不自知其已上也故曰軸者轉之主也水所由以下而爲上也

注曰圜與圓同量水淺深者下文言句四股三弦五則岸高九尺者軸之長當一丈五尺也凡作軸皆度岸高以三五之法準之二十五分之二者如軸長一丈則徑八寸如本篇第一軸立面圖巳丁長一丈則丁丙之徑八寸也此畧言軸欲大耳若徑至三寸以上不嫌長丈八寸以上不嫌長二丈也軸過小則水

爲之不升。凡繩附臬者。周禮樹八尺之臬。縣八繩下垂。皆附于臬。今軸身作線。大略似之也。八平分者。如軸兩端圖。甲乙丙丁戊圜。爲軸之周。所分甲乙乙丙等八分者。平分度也。軸之兩端。臥其軸。各作巳甲過心線。依法分之。卽上下合也。次于軸兩端之邊。依所分各界。兩兩相對。各作平行直線。八線附木。皆平直。是爲八平分軸之周。如立面圖巳丁庚丙諸線是也。次于兩端各作甲巳丁丙諸線。則得軸兩端之各庚心也。以八平分之一爲度者。謂以甲乙爲度。從庚至辛。作庚辛辛壬等短界線。至丙而止。八線皆如之。各

線之短界線。皆平行。皆相等也。墨爲之弦者。從庚向癸。依句股法。作庚癸斜弦線。內纏之至子。外纏之至丑。至寅至卯至辰。斜纏軸面。竟軸而止。則得一螺旋線也。單線則爲單墻單溝也。若欲爲雙溝者。則平分庚丑線得午。從午外上向巳。內下向未。亦依法作螺旋線也。若作四槽者。又平分庚午于壬。依法作之。欲作三槽六槽九槽者。先分軸爲九平分。欲作五槽十槽者。先分軸爲十平分。依法作之

二曰墻

軸之上。因各螺旋之繩而立之墻。墻之法。或編之。或累之。

皆塗之。墻之兩端。不至于軸之兩端。其至也無定度。惟所爲之。以樞之短長稱之。八分其軸長。以其一爲墻之高。可減也。不可加也。墻。其累之也。欲堅而無墮也。其編之也。欲密而平也。其塗之也。欲均而無罅也。兩墻之間謂之溝。溝。水道也。水行溝中。而墻制之。使無下行也。故曰墻者所以束水也。水所由上也

注曰。編墻之法。削竹爲柱。依螺旋之線而立之。每立一柱。即與軸面之八平分長線爲直角。如立柱于本篇一圖之午。即柱爲垂線。與庚丙長線爲直角也。而又與軸兩端之丙丁爲一直線也。若本篇二圖之癸

丙是也削柱欲均安柱欲正列柱欲順立柱欲齊既畢則以繩編之畧如織箔之勢繩以麻或紵或菅或布或篾惟所爲之既畢以瀝青和蠟或和熟桐油融而塗之或以生桐油和石灰瓦灰塗之或以生漆和石灰瓦灰塗之凡瀝青加蠟與桐油取和澤而止石灰瓦灰相半桐油或漆和之取燥濕得宜而止累墻之法取桑木之皮如桑槿之屬剝取皮裁令廣狹相等以瀝青和蠟依螺旋之線層層塗而積之累畢如前法塗之既畢而兩墻之間成螺旋之溝水從溝行而墻不漏者是墻之善也八分之一者如軸長八尺

則墻高一尺。此亦畧言高之所至也。二以下。任意作之。故曰可減不可增。一法。若欲爲長軸。則墻之高與軸之徑等

三曰圍

墻之外。削版而圍之。版欲無厚。墻之兩端。順墻柱之勢。穿軸而立四柱焉。依墻之高而束之環。圍板之端入于環。圍之外。以鐵爲環而約之。長者中分圍之長。以鐵環約之。又長者三分其長。以兩環約之。圍之版其相合也。與其合于墻之上也。皆合之以塗墻之齊。圍之外。皆塗之以受雨露也。圍其合也。欲無罅。圍之合于墻也。欲無罅。有圍。故水入

螺旋之孔而不絕無罅故水行于螺旋之溝而不洩則水旋而上也故曰圍者外體也所以爲囿抱也

注曰圍之板量圍徑之大小與其長酌全體之重輕而制厚薄焉其長竟墻其廣一寸以上視圍徑之小大增損之太廣而合之則角見也其內面稍剡之以就墻之圓外面者圍旣合而削之當墻之盡穿軸爲四柱者所以居環而受圍也如本篇三圖之卯寅辰午等是也環以堅韌之木爲四弧弧各加于環柱之上合之成環焉環之下方或爲溝焉居中以受圍板之端或居外或居內爲刻而受之如爲溝于末此居

中也爲刻于申此居外也于酉居內也鐵環之東在
兩端者與木環相抵卯午也戌亢也或中分約之者
心斗是也若兩中環者則在尾與箕也或不用鐵環
以繩約之而塗之齊與劑同合以塗墻之劑者瀝青
和蠟或油灰或漆灰也若塗圍之周者則漆灰爲上
油灰次之瀝青和蠟者恐不耐暑日也爲下而欲速
成則用之欲解而時脩則用之是者暑日架之則以
苫蓋之水入于螺旋之孔者孔在環之內軸之外四
柱之中戌亥角亢之間是也錐下向必入者以迤故
水趨于圍也旣其出則在卯寅辰午之間矣一法墻

之兩端以二圓版蓋之開圜板之下端而水入之開

上端之圓板而出之其效同焉

四曰樞

軸之兩端鐵爲之樞當心而立之樞之用在圜輪在圜若在軸者皆圜之輪在上樞方其上樞之上輪在下樞方其下樞之下方之者以居輪立樞欲正欲直不正不直者輕重不偷也既正既直輕重均轉之如將自轉焉則雖大而無重也故曰樞者所以爲利轉也

注曰當心者本篇一圖之庚心也樞之大小長短無定度量全體之輕重制大小焉量輪之所在與地之

所宜制短長焉輪所在者有七下方詳之也方則止故可以居輪正者當庚之心直者與軸端圓面爲直角與軸上八平分線俱爲一直線也求正尚有軸端諸線可憑求直稍難焉今立一試法視一圖軸兩端諸分線以規一抵軸端邊之乙一抵樞之頂心爲度次去乙抵戊量之又去戊抵巳量之皆至于樞之頂心者即樞直也如將自轉者咸速之甚也

五曰輪

輪有七置輪有三式七置者當圍之中焉圍之兩端焉軸之兩端焉兩樞焉在圍者夾其圍而設之輻輻之末周之

以輞焉輞樹之齒焉在軸與樞者方其處而入之轂轂樹之齒焉凡輪皆以他輪之齒發之其疾徐之數視輪與他輪之大小焉其齒之多寡焉故輪欲密附而少爲之齒輪附而齒少他輪大而齒多則其出水也必疾矣故曰輪者所以爲受轉也

注曰輪有七置者因地勢也量物力也相大小而制徐疾也在圖之中者本篇四圖之丁是也在圖之兩端者丙與戊是也在軸之兩端者乙與巳是也在兩樞者甲與庚是也若車大而軸長出水之地高則在丁矣若平地受水而用人力畜力風力者當在甲乙

丙癸用。水力。當在戊巳庚癸夾。圍之輻。子丑之類是也。辛者。容圍之空也。壬癸。輞也。寅卯之類。齒也。方其處者。軸與樞當受轂之處也。辰入。樞之空也。戌入。軸之空也。午。轂也。酉。亦轂也。未申亥角之類。皆齒也。他輪者。或人車。或馬牛驘車。或風車。或水車之輪也。此諸車之輪者。非謂其大臥輪也。葢指接輪。爲接輪者農家所謂撥子是也。試言人車。則有臥軸也。臥軸之一端有接輪。臥軸之上有撥木也。今于甲乙丙任置一輪焉。如置在軸之乙輪。卽以臥軸之接輪交于乙輪。人踐撥木而轉之。接輪與乙輪相發也。若馬牛驘

車及風車則。有卧軸也。卧軸之兩端皆有接輪。令以其一交于乙輪。以其一交于彼車之大卧輪駕。畜焉。驅風焉。而轉之。接輪與乙輪相發也。若水轉之車則。有卧軸也。卧軸之一端有接輪。卧軸之上有立輪。立輪之外。有受水之簨也。令于戊巳庚任置一輪焉。如置在軸之巳輪。即以卧輪之接輪交于巳輪。水激于簨而卧軸爲之轉。接輪與巳輪相發也。疾徐之數與他輪相視者。如乙巳之輪齒十二。人車之接輪齒十二。是拐木一轉而得一轉也。如樞輪之齒八。而人車之接輪齒十六。是拐木一轉而得二轉也。人車之接

輪齒二十四。是一轉而得三轉也。若樞輪之齒八。而駕畜颿風之臥輪齒七十二。是一轉而得九轉也。故曰輪欲密附。密附則齒爲之少。他輪欲大。大則齒多。然而密者過密焉。則力爲之不任。大者過大焉則遲。故曰因地勢。量物力。相大小。而制徐疾焉。今圖樞輪之齒八。軸輪十二。圍輪十六。約略作之。非定率也。遡欲使兩輪之交。踈密相等焉。長短相入焉。相關相發而不滯。則足矣。其小者。欲無用輪。方其樞之末。別爲衡。衡之一端入于樞焉。其一端植之柱焉。柱之體圓。又爲之掉枝而首爲圓孔焉。以掉枝之圓孔。入于柱

而轉之。若大者而欲無用輪。則以兩掉枝同加于柱。兩人對執而轉之。最大者。兩掉枝之末。各為持衡。四人或六人。對持其衡而轉之

六曰架

架者。一上一下。皆為砥柱。或木焉。或石焉。或甎甋焉。柱之植。欲堅以固也。下柱居水中。以鐵為管。施之柱首。迤而上向。以受下樞之末。制管高下。量水之勢。令得入于螺溝之下孔而止也。上者居岸。以鐵為管。施之柱首。迤而下向。以受上樞之末。若輪與衡在上樞之末者。則中樞而設之頸。以鐵為山口而架樞其上。出其樞之末。以受輪與衡也。制

高下之數以句股爲法而軸心爲之弦弦五焉則句四焉股三焉過偃則不高過高則不升

注曰瓴甋磚也堅者其本體堅固者其立基固也上桯者本篇五圖之甲乙是也下桯者丙丁是也上管以受上樞戊也下管以受下樞巳也句股法者一高一下如四圖之亢房線而置之令上樞之末在亢下樞之末在房也三四五者如上樞之末爲亢至下樞之末爲房長一丈如法置之則自下樞之末房依地平作平行線自上樞之末亢作垂線而兩線相遇于氐其亢氐線必長六尺氐房線必長八尺也若延

于岸之側謂無從作垂線者則以句股法反用之以圍板爲倒弦別作一尾箕垂線爲股尾爲直角作尾心橫線爲倒句若尾箕長一尺五寸偃仰移就之令尾心長二尺即心箕必二尺五寸而亢房線必合三四五之句股法也凡圍板長一丈水高必六尺求多焉不可得相水度地制器者以此計之若水過深岸過高器不得過長則累接而上之累接之法亦以接輪交而相發也

泰西水法卷之二

泰西熊三拔譔說
吳淞徐光啓筆記
武林李之藻訂正

用井泉之水　爲器二種

玉衡車記 專筩車附

玉衡車者井泉挈水之器也既遠江河必資井養井汲之法多從綆缶甕瓮朝夕未覺其煩所見高原之處用井灌畦或加轆轤或藉桔橰似爲便矣乃俛仰盡日潤不終畝聞三晉最勤汲井灌田旱熯之歲八口之力晝

夜勤動數畝而止他方習惰既見其難不復問井灌之法歲旱之苗立視其槁饑成已後非殍則流吁可憫矣今為此器不施綆缶非藉轆轤無事桔槔一人用之可當數人若以灌畦約省夫力五分之四高地植穀家有一井縱令大旱能救一夫之田數家共井亦可無饑餓流亡之患若資飲食則童幼一人足供百家之聚矣且不須俛仰無煩提挈略加幹運其捷若拙故煙火會集之地一井之上尚可活一鄉民也

玉衡者以衡挈柱其平如衡一升一降井水上出如趵突焉玉衡之物有七一曰雙筩雙筩者水所由代入也二曰

雙提。雙提者，水所由代升也。三曰壺。壺者，水之摠也，水所由續而不絕也。四曰中筩。中筩者，壺水所由上也。五曰盤。盤者，中筩之水所由出也。六曰衡軸。衡軸者，所以挈雙提下上之也。七曰架。架者，所以居庋物也。七物者備，斯成器矣。更為之機輪焉，巧者運之，不可勝用也。

注曰：趵突，泉水上出也。

一曰雙筩

鍊銅或錫為雙筩，其圜中規而上下等，半其筩之長以為之徑。下有底，中底而為之圜孔，以其底之半徑為孔之徑。筩之旁齊于底而樹之管，管外出而上迤也。管之容其圜

中規管之下端捋之以合于筩。開筩之下端爲揗孔，融錫而合之于管。管之上端亦捋之。既樹之，則與筩之邊爲平行。三分其底之徑，以其一爲管之徑。底之圜孔爲之舌，以揜之。舌者，方版。方版之旁爲之樞，底孔之旁爲之紐，樞入于紐，如戶焉，而開闔之。舌之開闔，與管之孔無相背也。紐居左，則管居右。舌其合于底也，欲審管之孔，合于筩之孔，欲利而無罅。樞紐之動也，欲不滯。凡水之入也，必從其底之孔也。有舌焉，而開闔之。開之則入，闔之則不出。左開則右闔矣。是左入而右不出也。是恒有一孔焉入而終無出也。故曰雙筩者，水所由代入也。

注曰凡徑皆言圓孔也肉不與焉如本篇一圖甲至乙丙至丁是也半長爲徑者徑三寸則籥長六寸如丁丙廣三寸則甲丁長六寸也半徑爲孔者徑三寸孔徑一寸五分如丁丙三寸則辛壬一寸五分也上迤者斜迤而上如戊至巳丙至庚也杼者斜削之如戊至丙巳至庚是也橢長圓也欲與戊丙之孔合也融錫合之小釬也管之上邊與籥邊平行將以合于壺之下孔也巳庚是也三分之一者底徑三寸則管徑一寸未至申之度也方板者丑寅卯午是也樞者卯辰午是也紐者癸子是也舌如槖籥之舌以樞合

紐令丑卯之板恒加于辛壬孔之上向丙而開闔之也

二曰雙提

旋堅木以爲砧其圜中規而上下等曷知其中規而上下等也砧之大入于雙筩也欲其密切而無滯也展轉之上下之猶是也斯之謂中規而上下等當砧之心而立之柱三分其砧之徑以其一爲柱之徑柱之短長無定度以水之深也井之高也斟酌焉而爲之度柱之上端爲之方枘而入于衡凡水之入也入于雙筩之孔也孔有舌焉砧升則舌開而水爲之入砧降則舌合而水爲之不出水之入

而不出者舌也舌之開闔者砧也砧之上下者柱也舌闔矣水不出矣砧又下焉水將安之則由箭之管而升于壺左右相禪也故曰雙提者水所由代升也

注曰砧形如截篪本篇一圖酉戌亥角是也其高不言度者趣其入于箭也不轉側動搖而已矣若爲冎足之柱以圓之即無厚可也三分之一者砧徑三寸則柱徑一寸如酉角三寸則亢氐一寸也凡雙箭入井近下則水濁近上則水竭故柱之短長宜量水深與井高也枘筍也當房心之上刻而方之爲尾箕是也

三曰壺

鍊銅以爲壺。壺之容。半加于雙箭之容。其形撱圜。腹廣而上下弇之。弇之度。視廣之度。殺其十之二。當其弇而設之蓋。壺之底。爲撱圜之長徑。設二孔焉。皆在其徑。孔之撱圜。其大小也。與管之上端等。融錫而合之。壺之兩孔。各爲之舌而揜之。舌之制。如箭中之舌也。壺之內。當兩孔之中而設之紐。兩舌之樞。悉係焉。而開闔之。左右相禪也。當蓋之中。爲圜孔焉。而合于中箭。蓋之合于壺也。欲其無罅也。旣成。以鐵爲雙環。而交纏束之。當其合而錮之以錫。以備繕治。夫水之入于管也。左右禪也。而終無出也。水從管入者。

以提柱之逼之也。則上衡而壺之舌爲之開。以入于壺水勢盡而彼舌闔。則此闔矣。是代入于壺也。而終無出也。其代入也。壺爲之恒滿而上溢。其終無出也。而有筩之容。以俟其底之入也。故曰。壺者。水之總也。水所由續而不絕也

注曰。半加容者。如之。又加半焉。如雙筩共容四升。則壺容六升也。弇歛也。腹廣而上下弇。如本篇二圖。甲乙丙丁形是也。蓋者。戊巳庚辛也。撱圓之長徑。底圖之乙丙是也。二孔者。未申也。酉戌也。皆在其徑者。二孔之心。在乙丙線之上也。二孔撱圓者。如酉戌短。乾亥長。以合于一圖之未申巳庚也。二舌者。寅卯也。辰

午也。紐者子丑也。以樞合紐。令寅卯之板。恒加于未
申孔之上。向丙而開闔之也。辰午加于酉戌亦如之。
左右相禪也。蓋之圓孔。庚辛是也。蓋合于壺者。巳戌
加于甲丁也。雙環纏束者。本篇三圖之角亢氐房是
也。旣錮之。又束之者。水力大而易渫也。

四曰中箭

鍊銅或錫以爲中箭。中箭之徑。與長箭旁管之徑等。中箭之下端。爲敞口以關于蓋上之孔。融錫而合之。其長無定度。量水之出于井也。斟酌焉而爲之度。或銅錫之中箭。裁數寸。其上以竹木焉續之。竹木之箭之徑。必與下箭之徑

等。其上出之徑。寧縮也。無贏也。水之入于壺也。代入也。而終無出也。則無所復之也。必由中筩而上。故曰。中筩者。壺水所由上也

注曰。中筩者。本篇三圖之坎艮庚辛。是也。上出之徑。必縮于下合之徑者。所以爲出水之勢也

五曰盤

鍊銅或錫以爲盤。中盤之底而爲之孔。以當中筩之上端。融錫而合之。盤底之旁爲之孔而植之管。管外出而下迤也。盤之容。與壺之容等。管之徑。與中筩之徑等。管之長無定度。其下迤也。及于索水之處也。中筩之水。其上溢也。盤

畜之管洩之故曰盤者中筩之水所由出也

注曰本篇四圖之甲乙丙丁盤也丙丁爲孔以合于中筩之上端上端者三圖之坎艮也底旁之孔者戊巳也下迤者巳庚也

六曰衡軸

直木爲衡衡之長無過井之徑雙提之柱其相去也視雙筩雙提之上枘入于衡之兩端其相去也視雙提直木爲軸軸長于衡而無定度圜其尾去首二尺而圜其頸當頸尾之中而設之鑿當衡之中而設之枘衡衡也軸縱也鑿枘而合之欲其固也軸展側焉衡低昂焉提上下焉左右

相禪也。故曰。衡軸者。所以挈雙提下上之也

注曰。衡之長。本篇四圖之壬辛是也。枘入于衡者子丑是也。軸之長。卯午是也。卯尾午首。辰頸也。衡軸鑿枘之合。寅是也。鑿孔也。衡橫軸縱。卯辰子丑之交加也

七曰架

井之兩旁。爲之柱。或石焉。或瓴甋焉。或木焉。柱之上端爲山口。山口者。容軸之圜也。以利轉也。軸之首設之小衡與衡平行也。長二尺。或三尺。小衡之兩端。設二木而三合之。如句股。以小衡爲弦。句股之交立之柄。持其柄而搖之以

轉軸也。水之中。穿井之脇。而設之梁。横亘焉。梁之上。爲二
陷。以居雙筩之底。欲其固也。中其陷而設之孔。稍大于雙
筩之底孔。水所從入也。梁居水中。其木必楡。楡爲木也。無
味。水不受之變。梁在其下。柱在其上。車所由孔安而利用
也。故曰。架者。所以居庶物也

注曰。本篇四圖之卯亥也。辰乾也。柱也。當辰卯爲山
口者。以容軸之圓也。小衡者。申未也。三合者。未申酉
爲三角形也。酉戌柄也。立之柄者。立柄于酉。戌酉未
爲直角也。坎艮梁也。角亢氐房陷也。心尾陷中孔也

若欲爲專筩之車。則爲專筩。專柱。而入之中筩。如恒升之

法而架之而升降之其得水也當玉衡之半井狹則爲之
注曰專一也架槹法見恒升篇
恒升車記 雙升車附
恒升車者井泉挈水之器也其用與玉衡相似而更速
焉更易焉以之灌畦洽田致爲利益矣若爲之複井井
之厓爲竇而通之以大井瀦水以小井爲筩而出之則
無用筩也若江河泉澗索水之處過高龍尾之力有不
能至則用是車焉挈水以升架槽而灌之或遞而建之
以當龍尾
恒升者從下入而四六出也從上出而不息也恒升之物有

四。一曰筩。筩者水。所由入也。所以束水而上也。二曰提柱。提柱者。水所由恒升也。三曰衡軸。衡軸者。所以挈提柱上下之也。四曰架。架者。所以居庻物也。四物者備。斯成器矣。更爲之機輪焉。巧者運之。不可勝用也

一曰筩

刳木以爲筩。筩之長無定度。下端所至。居水之中。已上則易竭。已下則易濁。上端所至。出井之上。度及于索水之處而止。筩之徑無定度。因井之大小。索水之多寡。斟酌焉而爲之度。筩之容。任圜與方。其圜中規。其方中矩。而上下等。筩之周。以鐵環約之。環無定數。視筩短長。斟酌焉而爲之

數筩之下端爲之底欲其容而無漏也中底而爲之孔孔之方圜及其筩若圜筩而方孔七分底之徑以其四爲孔之徑若方筩而圜孔七分底之徑以其五爲孔之徑孔之上象孔之方圜爲之舌而掩之如玉衡之雙筩掩之欲其密而無漏也開闔之欲其無滯也筩之上端爲之管管外出而下迤也本廣而末狹也水從孔入焉既入而提柱之勢能以舌掩之既掩而提之提之則從管而出也故曰筩若水所由入也所以束水而上也

注曰玉衡之雙筩與中筩爲二此則合之筩入于井量井淺深筩長短而置之近上趣恒得水而止近下

趣無受濁而止。與玉衡同也。圓筩用竹尤簡。用木則

方筩爲易焉。如本篇一圖甲乙丙丁。圓筩也。丙丁。其

底也。戊巳底方孔也。庚辛壬癸。方筩也。壬癸其底也。

子丑。底圜孔也。寅方舌也。酉圜舌也。甲卯辛卯。管也。

辰午。未申之屬。環也。環之多寡疎密。趣不漏而止餘

見玉衡篇

二曰提柱

鍊銅以爲砧。圜者中規方者中矩。砧之大入。于筩也。欲其

密切而無滯也。展轉之。上下之。猶是也。當砧之心而設之

孔。孔之方圜。孔之徑。皆與筩底之孔等。孔之上爲。之舌以

掩之舌之制。如筩底之舌也。直木以爲柱。柱有二式。一用長。一用短。用長者爲實取之柱。用短者爲虛取之柱。實取之柱。其砧入于水而升降焉。其長之度。下及于筩之底。上出于筩之口。其出于筩之口無定度。趣及于衡而止。虛取之柱。無用長。入筩數尺而止。升降于無水之處。以氣取之。欲挈之。先注水于砧之上。高數寸。以閉其罅而噏之。凡井淺者實取焉。井深者虛取焉。五分其筩之徑。以其一爲柱之徑。砧之合于柱也。鍊銅或鐵爲四足。隅立于方砧之四維。方孔之四旁。而皆上聚之。聚之度。趣不害于舌之開闔而止。以其聚合于柱之下端。合之欲其固也。砧之厚。以其

杖于隅足也可無厚既合而入于筩砧降而底之舌爲之掩砧升則開之開之則水入掩之則水不出一升一降是水恒入而不出也既入之水而砧降焉則無復之也則上衝于舌而入于砧之孔砧升而砧之舌爲之掩一升一降是水恒入而不出也兩入而不出則溢于筩而出常如是虛者實者同于是故曰提柱者水所由恒升也

注曰玉衡之提柱與壺之孔之舌爲二此則合之又玉衡之水皆實取此有虛取之法焉氣法也凡砧之入于筩求密切而無滞也求密切之法成砧而入之能無漏者國工也不能無漏者稍弱其砧之徑以氈

罽之屬。皮革之屬。附于砧之四周焉。附之法。若砧厚者。稍剡其周之上下。如鼓木。當其剡而刻為陷環。既附而堅束之。砧薄者。則為兩重之砧。夾其氈或革。以隅足貫之而築之柱。如本篇二圖之甲乙是也。四足者。丙丁戊酉也。砧者。巳庚辛壬也。砧之孔。癸子也。其舌。丑寅也。砧可無厚。無厚則輕。餘見玉衡篇

三曰衡

直木以為衡。衡之長無定度。量筩之大小。水之淺深多寡焉。長則輕。衡之兩端。皆綴之石。以為重。其兩重等。五分其衡。二在前。三在後。而設之鑿。直木以為軸。軸之長無定度。

圜其兩端中分其長而設之柄衡衡也軸縱也鑿柄而合之欲其固也軸之兩端各爲山口之木而架之中分其衡之前而綴之提柱綴之欲其宻切而利轉也抑其後重而提柱爲之升揚其後重則前重降而提柱隨之也提柱之降也實取者挹水而升于砧也其升也則下入于筩而上出于筩也虛取者降而得氣焉氣盡而水繼之故曰衡者所以挈提柱上下之也

注曰氣盡而水繼之者天地之間悉無空際氣水二行之交無間也是謂氣法是謂水理凡用水之術率此一語爲之本領焉本篇三圖之甲乙衡也丙丁兩

石重也戊巳衡也子衡軸之交也庚辛壬癸山口之木也寅提柱也綴之于丑卯辰筩上端也午管也餘見玉衡篇

四曰架

木為井幹以持筩持之欲其固也筩之下端為盤以承之盤與筩合之欲其固也中盤而為之孔孔之徑稍強于筩底之孔之徑盤之下為鼎足而置之井底

注曰本篇四圖之卯未辰午井幹也加于地平之上申戌酉亥之間為正方之空夾筩而持之丁戊井面地平也巳庚井底也辛壬癸盤也辛子壬丑癸寅盤

足也。

若欲為雙升之車則雙篇焉如玉衡之法而架之而升降之此升則彼降用力一而得水二也是倍利于恒升也尤宜于江河

注曰力一水二者一升一降各得水一焉無虛用力也恒升者一升一降而得水一也架法見玉衡篇

泰西水法卷之二終

泰西水法卷之三

泰西熊三拔譔說
吳淞徐光啓筆記
武林李之藻訂正

用雨雪之水　爲法一種

水庫記

水庫者。積水之處也。澤國下地。水之所都。平原易野。厥田中中。引河鑿井。斯足用焉。若乃重山複嶺。陡澗迅流。乘水之急激而自上殺。人用器。厥利尤大矣。別有天府金城。居高乘險。江河溪澗。境絕路殊。鑿井百尋。盈車載

綆。時逢亢旱。涓滴如珠。或乃絕徼觚懸。恒須遠汲。長圍久困。人馬乏絕。若斯之類。世多有之。臨渴為謀。豈有及哉。計莫如恒儲雨雪之水。可以御窮。而人情狃近。未或先慮。及其已至。坐槁而已。亦有依山掘地。造作唐池。以為旱備。而彌旬不雨。已成龜坼。徒傷挹注之易窮。不悟滲漏之寔多矣。西方諸國。因山為城者。其人積水。有如積穀。穀防紅腐。水防漏渫。其為計慮。亦畧同之。以故作為水庫。率令家有三年之畜。雖遭大旱。遇強敵。莫我難焉。又上方之水。比于地中。陳久之水。方于新汲。其蠲煩去疾。益人利物。往往勝之。彼山城之人。遇江河井泉之

水猶鄙不肯嘗也。今以所聞造作法著于篇。請先諗之。
泰晉諸君子焉

水庫者。水池也。曰庫者。固之其下。使無受渫也。羃之其上。使無受損也。四行之性。土為至乾。甚于火矣。水居地中。風過損焉。日過損焉。夏之日。大旱金石流。土山焦。而水獨存乎。故固之。故羃之。水庫之事有九。一曰具。具者庀其物也。二曰齊。齊所以為之和也。三曰鑿。鑿所以為之容也。四曰築。築所以為之地也。五曰塗。塗所以為之固守也。六曰蓋。蓋所以為之羃覆也。七曰注。注所以為之積也。八曰挹。挹所以受其用也。九曰脩。脩所以為之彌縫其闕也。

注曰幂防耗損亦防不潔古人井故有幂易曰井收

勿幕齊與劑同

一曰具

水庫之物有六以備築也蓋也塗也築與蓋之物有三曰方石曰甎甋曰石卵塗之物有三曰石灰曰砂曰甆屑塗之物三合謂之三和之灰或砂或甆去一焉謂之二和之灰煉灰之石或青或白欲密理而色潤否者疏而不昵煉之以薪或石炭焉火不絕二日有半而後足試之法先取一石權之雜衆石而煉之旣成而出之權之損其初三分之一此石質美而火齊得也砂有三種或取之湖或取之

地或取之海。海爲上。地次之。湖又次之。砂有三色。赤爲上。黑次之。白又次之。辨砂之法有三。揉之其聲楚楚焉。純砂也。諦視之。各有廉隅圭角。純砂也。散之布帛之上。抖擻之。悉去之。不留塵坌者。純砂也。否則有土雜焉。以爲齊則不固。瓦之屑。以出陶之毀瓦。瓴甋。鐵石之杵臼舂之。而簁之。無新焉。而用其舊者。水濯之。日暴之。極乾而後舂之。而簁之。簁之爲三等。細與石灰同體。爲細屑。稍大焉。與砂同體爲中屑。再簁之餘。其大者如菽。爲查

注曰。方石瓴甋者。以豫爲墻爲蓋。二物皆無定度也。

爲墻之石。取正方焉。廣狹短長厚薄無定度。墻厚則

堅堅則久爲蓋者或窖之窖之石合之其圓半規窖
之法有三詳見下方也石卵者鵝卵之石也以豫爲
底也無之以小石代之大者無過一斤小者任雜焉
凡石卵或小石欲堅潤而密理否者不固眤黏也二
曰有半三十時是也陶窰甓也瓴甋磚也凡瓦之土
勝磚之土用磚則謹擇之簁俗作篩羅也查滓也查
無用簁擇其過大者去之三和之灰今匠者多用之
其一則土也用土不堅以瓦屑故勝之以後法爲之
劑又勝之西國别有一物似土非土似石非石生于
地中掘取之大者如彈丸小者如菽色黄黑孔竅周

通狀如蛭窠儼然石也而體質甚輕揉之成粉舂以代砂或代瓦屑灰汁在其空中委宛相入堅凝之後逾于鋼鐵近數十年前有發故水道者啓土之後鍬钁不入百計無所施既而穴其下方乃壞墮焉視其甃塗之灰用是物也厚半寸許耳此道由來甚久以歷年計之在漢武之世矣後此凡用和灰甚貴是物焉或作室模和灰塗之崇閎窈窕惟意所爲既成之後絕勝冶銅鑄鐵矣然所在不乏計秦晉隴蜀諸高陽之地必多有之其形大段如浮石而顆細色赤黃質脆爲異耳以本草質之殆土殷孽之類也其生在

乾燥之處。上作硫黃氣者。或產硫黃者。或近温泉者

火石者。火井者。或地中時出燐火者。即有之。求之法。

視其處草不蕃盛。茸茸短瘠。又淺草之中。忽有少分。

如斗許。如席許大。不生寸草者。依此掘地數尺。當可

得也。西國名爲巴礽剌那。求得之。大利于土石之工。

或并無瓦屑及砂。以青白石末代之。其細大之等。與

瓦屑同

二曰齊

凡齊。以斗斛槩其物。水和之。三分其凡而灰居一。砂居二。

湅之如糜。謂之甃齊。三分其甃齊。加水一斗[illegible]調之。謂之

築齊。塗之齊有三。涑之皆如糜。四分其凡而甃查居二。砂居一。灰居一。謂之初齊。三分其凡而中屑居二。灰居一。謂之中齊。五分其凡而細屑居三。灰居二。謂之末齊。凡涑齊。熟之又熟。無亟于用。無惜于力。日再涑。五日而成。為新齊。新齊積之。恒以水潤之。下濕之處。窖藏而土封之。久而益良。

注曰。凡量灰必出窯之灰。凡量甃屑必出臼之屑。凡量砂。必日暴之砂。皆言乾也。如糜者。今匠人所用甃墻塗墻。挑而緊之之劑也。太燥則不附。太濕則不居。加水為築劑。則如稀糜。沃而灌之之劑也。凡治宮室

築城垣造壙域皆以諸劑斟酌用之和之水以泉水江水雨水雜鹵與鹻勿用也雪水之新者勿用也凡總數也

三曰鑿

池有二曰家池曰野池家以共家野以共野共家者飲饌焉澡滌焉共野者畜牧焉溉灌焉爲家池計泉霤而曲聚之承而鍾之爲野池計岡阜原田水道之委而聚之而鍾之爲家池必二以上代積焉代用焉爲野池專可也隨積而用之皆計歲用之數而爲之容積二年以上者遞倍之或倍其容或倍其處爲家池平其底中底而爲之坎坎深

二尺以渟其垢。三分其底之徑。以其一爲坎之徑。墻方則稱。圜則固。大者圜之。小者方之。大者圜而方者小。則不畏深也。墻之周。或壁立。或下侈而上弇之。侈弇之數無定度。雖爲之土囊之口可也。若上侈而下弇則寡容也。中侈而上下弇。則難爲墻也。無所取之。或爲之複池。限之以墻中墻而爲之竇以通之。小者槷之。大者牐之。互輸寫之。可抒清而去濁也。代積而代用也。若山麓原田陂陁之地。則爲壺漏之池。高下相承。互輸寫之。爲野池。利淺以羣飲六畜。以溉田。方其墻。迤其一面以爲涂。欲爲深者。迤其底漸深之無坎爲野池。擇磽确之地。不宜稼而水輳焉者可也。是

化無用爲有用也

注曰共與供同霤簷溝也容者通高下廣狹所容受多寡之數也度池尺寸計容多寡用盤量粟倉窖術在九章筭之粟米篇專獨也遞倍者二年則二倍三年則三倍也倍容者倍其大倍處者倍其多也倍大法亦用立方立圓術酌量作之在九章算之少廣篇方則稱者或稱其室或稱其庭兩方相稱也方墻而大懼或墮焉圓如井周相恃爲固上弇不墮亦此理也侈廣弇斂也如本篇一圖之甲乙丙丁方池也辛壬癸子圓池也二形之外或有爲長方者方之屬也有

六角八角以上諸角形者。圓之屬也。惟所爲之。未暇詳也。戊巳丑寅。底坎也。乙庚辛壬。壁立之墻也。卯辰午未戌房氐亢。上弇之池也。卯未戌角。土囊之口也。複池。兩池並也。墻之實多寡大小高下。任意作之。槷。木杙也。凡牐與槷。或旁渫者。附之以烜木之皮而塞之。壺漏之池者。從上而下。位置如刻漏之壺。其開竇輸寫。亦若漏水相承也。如本篇二圖之甲乙。複池也。丙丁。限墻也。午壬申。竇也。戊巳庚辛。壺漏之複池也。壬其竇也。癸子丑寅卯辰。壺漏之三複池也。酉與戌。皆其竇也。三以上。任意作之。其連接之處。如庚至巳。

丑至子。淺深高下。亦任意作之。迤之以為涂。令人畜皆邐迤而下。恒及水際也。凡岡阜之下。山陵之麓。其地瀝脂。故不宜稼。其勢建瓴。水則轃之。牲降于阿。取飲既便。挈以灌田。趨下易達也

四曰築

築有二。下築底。旁築墻。築底者。既作池。平其底。則以木杵杵之。或以石礁礁之。杵之礁之。欲其堅也。依池之周而為之墻。或方石焉。或瓴甋焉。甃之以甃。齊之灰。甃必乘其界墻。量池之小大淺深而為之厚。不厭厚。若複池。則為共池而中甃其限墻。仍甃為行水之竇。壺漏之複池。則各為池

而穿行水之竇也墻畢以鵝卵之石或小石甃之其底厚五寸以上不厭厚既甃之復杵之或碾之不厭堅無惜其力亦欲其平也既堅既平以築齊之灰灌之又灌之滿焉實焉平焉浮于石而止復杵之或碾之有隙焉復灌之滿實平而止中底之坎亦杵之亦墻之亦甃之而灌之如法作之凡底與墻之交碾杵或不及焉則以邊杵築之其甃與灌必謹察之而加功焉壺漏之竇居水之衝必謹察之而加功焉凡墻皆以方長之石為之緣若遇大石焉而鑿之池以石為之底底與墻與緣徑塗之有闕焉而為之縫亦杵之而墻之而緣之而甃之而灌之如法作之野池或土

或石皆如之

注曰乘界俗言騎縫也。緣池面壓口也。縫補也。本篇三圖之甲。乙。丙。木杵也。丁邊杵也。戊石礎也。己辛。己庚甃墻也。庚辛石墊也。本篇二圖之甲乙。即共池也。以意度之。江海之濵。平原易野。土疏善壞。必以甃墻。處于山者。如秦如晉。厥土騂剛。陶復陶穴。壁立不墮。若斯之處。掘地爲池。雖無甃墻。而徑塗之。不亦可乎。同志者請嘗試之

五曰塗

築畢。候池之底。既乾。其十之八。掃除之。過乾。則水沃之而

後塗之塗之先以初齊厚五分池大者加二分之一池之
底及周連塗之連塗之則周與底之交無罅也塗畢以木
擊擊之欲其平以實也次日又擊之有罅焉以鐵槳槳之
乾則以水沃而槳之無罅而止三日以後皆如之候其乾
十分之六而塗之中齊中齊之厚減其初二分之一亦擊
之槳之次日以後皆如之候其乾十分之六而塗之末齊
末齊之厚減其次二分之一亦擊之槳之次日以後皆如
之候其乾十分之五以鐵槳摩之有罅焉以水沃而摩之
周與底中坎之周與底複池之水實皆同之凡周與底之
交若實必謹察之而加功焉凡塗瓴甋之墻或燥而不昵

以石灰之水遍灑之作堊色乾而後塗之則昵凡塗石池與土池野池與家池皆同法凡擊欲其堅如石也摩欲其密如脂也欲其瑩如鏡也堅密以瑩更千萬年不滲也

注曰本篇四圖之甲木擊也乙鐵槩也凡三和之灰無所不可用欲厚則四塗之五塗之任意加之四塗者初一中二末一五塗者初一中三末一末塗以飾宮室之墻欲令光潤者以雞子清或桐油和之如法擊摩之欲設色以所用色代瓦屑而和之石色爲上草木爲下

六曰蓋

家池之蓋有二曰平之曰穹之平有二曰石版曰木版皆平而冪之爲之孔以出入水穹有三曰劵穹曰斗穹曰蓋穹方池皆劵穹正方者或爲斗穹圜池之屬皆蓋穹劵穹者形覆劵也又如截竹析其半而覆之兩和爲之立墻斗穹者形覆斗也方其隅而四墻之趨其頂也皆以圜蓋穹者其形蓋也中高而旁周皆下垂凡穹之空皆半規皆去緣尺而甃之甃之法皆架木以爲模緣而成之甃以石則治之以趨規若瓴甋亦以趨規之模造之無之則以甃齊加損而合之穹之下爲之竇以出入水在野者或穹之不則苫之或露之

注曰。平蓋出入之孔有二。一居中。當底坎之上。以抵其渟汙也。一近池之緣。注水入之。挈水出之。大小皆無定度也。本篇四圖之丙丁戊巳庚癸穹也。丁戊戊巳方池兩緣也。丁丙戊和墻也。丙庚穹背也。辛壬癸子丑斗穹也。辛壬癸丑。方池緣也。子。穹頂也。係丑辛直線爲墻。漸狹而上以趨子。其丑子辛子皆圓線。餘三同之。而結于子也。寅卯辰午未蓋穹也。寅卯未辰圓池緣也。午。穹頂也。旁周趨上。皆爲圓線。其全空正如立圓之半也。空皆半規者。謂丁丙戊。丑子壬。未午寅。皆半圜形也。如是則固去緣尺者。池口爲道。將跨

池以居梁也。趨規之勢。今工人謂之橋房形也

七曰注

凡家池。以竹木爲承霤。展轉達之。其將入于池也。爲之露池。迎輻輳之水。甃積焉。以渟其滓。既澱而後輸之。露池之緣。爲竇焉。以入于池。露池之底。爲竇焉而他渫之。皆以歸或以築而節宣之。凡雨之初零也。必有滓也。長夏之雨也必有酷熱之氣也。則啓其下竇而池渫焉。度可入也者。塞之。啓其上竇而輸之。若水之來與地平。不能爲下竇者。則澱其滓。以時出之。爲新池。俟乾極而注之。新注之水不食也。既浹月。更注之而後食之。爲二池者。歲食經年之水。爲

三池者歲食三年之水是恒得陳水焉水陳者良若爲複池者既注之澄而後啓中墻之竇而輸之空池復注之如是更積之是恒得澄水焉凡池既盈而閉之則畜之金魚數頭是食水蟲或鯽魚是食水垢野池注之山原之水遂以畜諸魚可也魚之性有與牛羊相長者也

注曰澱下凝也露池不冪也如本篇五圖之甲乙丙露池也丁上竇也戊下竇也新注不食灰氣入焉味惡也魚與牛羊相長者如鱓食羊豕之惡而肥鰱食鱓之惡而肥也

八曰挹

家池之水深其挈之則以龍尾之車更深者爲之玉衡之車恒升之車無立其足則以大石爲墜闗巨木而置之無夾其箭則跨池爲梁而置之既出而爲槽以達之若挈瓶施繘焉亦從其梁中底之坎既溉焉爲噏箭以去其溉噏箭者截竹而通其節或卷銅錫焉兩端塞之中底而爲之孔孔之徑當底三分之一上端之旁爲之孔無過三分一指可擫也擫其上孔而入之水至于底而啓之則自下孔入者皆溉也既盈擫而出之而傾之如是數入焉溉盡而止凡施箭亦從其梁野池之灌畦若田也亦以三車挈之置車亦如之池大者無跨其梁則跨之隅

注曰足謂龍尾之下樞也玉衡之雙筩恒升之筩底
也筩者玉衡之中筩恒升之筩上端也繘汲井繩也
本篇五圖之巳庚辛石闗巨木也壬癸梁也子丑嗡
筩也寅嗡筩之底孔也卯旁孔也未申梁跨其隅也

九曰脩

池無新故或滲焉脩之則用細潤之石舂之簁之與灰同
體亦與同量𡙇水百沸而捼之和之日乾之復舂之簁之
𡙇水捼之如是四焉舂而簁之牛乳汁和之以塗其隙或
以生漆和而塗之

注曰同體等細也同量等分也

泰西水法卷之四

泰西熊三拔譔說
吳淞徐光啓筆記
武林李之藻訂正

水法附餘

高地作井。未審泉源所在。其求之法有四

第一氣試

當夜水氣恒上騰。日出即止。今欲知此地水脉安在。宜掘一地窖。于天明辨色時。人入窖。以目切地。望地面。有氣如煙。騰騰上出者。水氣也。氣所出處。水脉在其下

第二盤試

望氣之法。曠野則可。城邑之中。室居之側。氣不可見。宜掘地深三尺。廣長任意。用銅錫盤一具。清油微微遍擦之。窖底用木高一二寸。以搘盤。偃置之。盤上乾草蓋之。草上土蓋之。越一日。開視盤底。有水欲滴者。其下則泉也

第三缶試

又法。近陶家之處。取瓶缶坯子一具。如前銅盤法用之。有水氣沁入瓶缶者。其下泉也。無陶之處。以土甓代之。或用羊絨代之。羊絨者不受溼。得水氣。必足見也

第四火試

又法掘地如前。篝火其底。煙氣上升。蜿蜒曲折者。是水氣所滯。其下則泉也。直上者否

鑿井之法有五

第一擇地

鑿井之處。山麓為上。蒙泉所出。陰陽適宜。園林室屋所在。向陽之地次之。曠野又次之。山腰者居陽則太熱。居陰則太寒。為下。鑿井者。察泉水之有無。斟酌避就之

第二量淺深

井與江河。地脉通貫。其水淺深。尺度必等。今問鑿井應深幾何。宜度天時旱潦。河水所至。酌量加深幾何。而為之度。

去江河遠者不論

第三避震氣

地中之脉。條理相通。有氣伏行焉。强而密理中人者。九竅俱塞。迷悶而死。凡山鄉高亢之地多有之。澤國鮮焉。此地震之所由也。故曰震氣。凡鑿井遇此。覺有氣颼颼侵人。急起避之。俟洩盡。更下鑿之。欲候知氣盡者。縋燈火下視之。火不滅。是氣盡也

第四察泉脉

凡掘井及泉。視水所從來而辨其土色。若赤埴土。其水味惡。赤埴。黏土也。中爲甓爲瓦者是。若散沙土。水味稍淡。若

黑墳土。其水良。黑墳者。色黑稍黏也。若沙中帶細石子者。其水最良

第五澄水

作井底。用木爲下。磚次之。石次之。鉛爲上。既作底。更加細石子。厚一二尺。能令水清而味美。若井大者。于中置金魚或鯽魚數頭。能令水味美。蓋魚食水蟲及土垢故

試水美惡。辨水高下。其法有五（凡江河井泉雨雪之水試法並同）

第一煮試

取清水置淨器煮熟。傾入白磁器中。候澄清。下有沙土者。此水質惡也。水之良者無滓。又水之良者。以煮物則易熟。

第二日試

清水置白磁器中，向日下。令日光正射水。視日光中若有塵埃絪緼如游氣者。此水質惡也。水之良者。其澄徹底

第三味試

水。元行也。元行無味。無味者眞水。凡味皆從外合之。故試水以淡爲主。味佳者次之。味惡爲下

第四稱試

有各種水，欲辨美惡。以一器更酌而稱之。輕者爲上

第五紙帛試

又法，用紙或絹帛之類。色瑩白者，以水蘸而乾之。無跡者

爲上也。

以水療病其法有二

第一 溫泉

溫泉可以療病者何也。凡治病之藥皆以其味。四元行皆無味。故眞水不能爲藥。以水爲藥必藉他味焉。溫泉出于硫黃。硫黃爲藥。多所主治。而過于酷烈。醫方謂其效雖緊。其患更速。難可服餌。溫泉本水而得硫之精氣。故爲勝之。又溫泉療病。用之薰浴者什九。用之湯飲者什一。薰沐者。其熱毒不致入于腸胃。而性力却能達于腠理。則利多而害少焉。第同一溫泉。性味各異。其所主治亦悉不同。西國

一大郡。其山間所出溫泉數十道。每道各有主治。昔有國主。徵集名醫。辨其性理。又多用罪囚患諸對症者。累試累驗。然後定爲方術。是何泉水。本何性味。主何疾病。作何薰蒸。或是沐浴。或是湯飲。用何藥物。以爲佐助。設立薰蒸器具。沐浴盆池。刊刻石碑。詳著方法。樹之本所。凡染病者。依方療治。多得差焉。今溫泉所在有之。亦有沐浴而得愈疾者。若更講求試驗。如前所云。所拯救疲癃。當復不少也

第二藥露

凡諸藥。係草木果蓏穀菜諸部。具有水性者。皆用新鮮物料。依法蒸餾。得水名之爲露。今所用薔薇露。則以薔薇花

作之其他藥所作皆此類也凡此諸露以之爲藥勝諸藥物何者諸藥旣乾旣久或失本性如用陳米作酒酒多無力小西洋用葡萄乾作酒味亦薄焉若以諸藥煎爲湯飲味故不全間有因煎失其本性者若作丸散并其查滓下之亦恐未善凡人飲食蓋有三化一曰火化烹煮熟爛二曰口化細嚼緩嚥三曰胃化蒸變傳送二化得力不勞于胃故食生食冷大嚼急嚥則胃受傷也胃化旣畢乃傳于脾傳脾之物悉成乳糜次乃分散達于周身其上妙者化氣歸筋其次妙者化血歸脉用能滋益精髓長養肌體調和榮衛所云妙者飲食之精華也故能宣越流通無處不

到。所存糟粕乃下于大腸焉。今用丸散。皆乾藥合成。精華已耗。又須受變于胃。傳送于脾。所泌入宣布。能有幾何。其餘悉成糟粕。下墜而已。病人脾胃。有如老弱。秖應坐享見成飲食。而乃令操臼執爨。責以化治乎。今用諸水。皆諸藥之精華。不待胃化脾傳。已成微妙。裁下于咽。即能流通宣越。泌入筋脈。裨益弘多。又蒸餾所得。既于諸物體中最爲上分。復得初力。則氣厚勢大焉。不見燒酒之味。醲于他酒乎。西國市肆中。所鬻藥物。大半是諸露水。每味用器盛置。醫官止主立方。持方詣肆。和藥付之。然且有不堪陳久者。國主及郡邑長吏。歲時遣官巡視諸肆。令取過時之藥。是

水料者。卽傾棄之。是乾料者。卽雜燒之。蓋慮陳久之藥無益于疾。或反致損也。其製法。先造銅鍋。平底直口。下稍廣上稍斂。不論大小。皆高四五寸。次造錫兜牟。用鉛或銀尤勝也。製如兜牟。上爲提梁。下口適合銅鍋之口。鼻在其外。錫口內。去口一寸許。周遭作一錫槽。槽底欲平。無令積水。錫口外。去口一寸許。安一錫管。管通于槽。其勢斜下。管之底平于槽之底。寧下無高。以利水之出也。次造竈。與常竈同法。安鍋之處。用大磚蓋之。四旁以磚甃成一窩。塗之黏土。以銅鍋底爲模。銅鍋底入于竈窩。深二寸。窩底大磚并泥。厚二寸。欲作諸露。以物料治淨。長大者剉碎之。花則去

蒂與心。置銅鍋中。不須按實。按實氣不上行也。置銅鍋入竈窩內。兜牟蓋之。文火燒之。磚熱則鍋底熱。熱氣升于兜牟。即化爲水。沿兜牟而下。入于溝。出于管。以器承之。兜牟之上。以布蓋之。恒用冷水濕之。氣升遇冷。即化水。候物料既乾而易之。所得之水。以銀石甆器貯之。日晒之。令減其半。則水氣盡。能久不壞。玻瓈尤勝。透日易耗故也。他凡爲香。以其花草作之。如薔薇木樨茉莉梅蓮之屬。凡爲味。以其花草作之。如薄荷茶茴香紫蘇之屬。諸香與味。用其水皆勝其物。若藥肆多作諸藥露者。則爲大竈。高數層。每層置數器。凡數十器。或平作大竈。置數十器。皆熱火一處。數

十器悉得水焉其薪火人力俱省數倍矣

注曰如本圖之甲壬癸子銅鍋也乙庚辛兜牟也戊提梁也庚辛錫口也戊巳槽也丙丁管也丑卯辰竈也丑寅竈面也申酉窩也申酉與壬癸相入甲子與庚辛相入也午未竈門也亥角亢犬竈也氐房心尾平竈也

此外測量水地度形勢高下用以決排江河蓄洩湖澱開濬溝渠疆理田畝捍大患興大利者別爲一法

或于江湖河海之中欲作橋梁欲作城垣欲作宮室樓臺令千萬年不致圮壞別爲一法

或于山泉溪澗去城郭數里或數十里乃至百里疏引原泉伏流灌注入于國城或至大內或至官府或至園圃或至人家分枝析脉任意取用別爲一法

已上三法別有備論茲者專言取水未暇多及

泰西水法卷之五

泰西熊三拔述旨
吳淞徐光啓演說
武林李之藻訂正

水法或問

既作水器。諸公見之。每辱奬歎。時及水理。有所酬對。序而錄之。第四行論辨。更僕未悉。垂問所至。則舉一二。若絲抽蔓引。爲緒又長。故每從截說。非能連貫也

或問海爲水之本所。何謂也。曰造物之初。渾淪剖判。四行之物。各有本所。火之體質。最爲輕𣁏。居最上矣。氣輕于

水居火之次。水之體質。稍輕于土。附地居焉。惟地形質。獨爲至重。凝結水下。萬形萬質。莫不就之。水既在地。地有崇卑。海之爲處。于地甚卑。故百川會焉。滙爲巨壑也

問地居水下。即水之下。全爲頑土乎。曰不然。四行之中。惟火至純。不受餘物。而能入于餘物。其外三行。皆能相容相受矣。水受三行。如海水夜明。燒酒能爇。有火分也。水體同重。爲酒則輕。有氣分也。積雪消之。沙土下凝。有土分也。氣受三行。如雲氣上升。激成雷電。有火分也。陰霾晝晦。黃霧四塞。有土分也。雨露雪霜。虛升實降。有水分也。地體雖重。于重之中。又分虛實。地中最重。蓋在其心。

自心而外漸有虛所虛所之內三行得入試觀山下洞穴苑轉相通大地空所亦同斯類矣空虛之中是氣本所氣與水火皆相接無際而能相化地既空虛空虛之所無不是氣故地中有氣也氣與水接水隨氣到即水所不到而土情本冷氣遇其冷亦化為水故地中有水也日為大光萬光之主光徹于地則生溫熱溫熱入地積成燥乾燥乾之極乘氣為火積火所然土石為燼復乘氣出其成炎上隔于雲雨鬱為雷霆升于晶明上成彗孛此二物者火之精微別有洞穴上通全體俱出則為西國火山蜀中火井若遇石氣滋液發生則成硫黃

泉源經之即爲溫泉火道所經鎮壓不出則爲火石故地中有火也氣水在地皆因空虛雖居洞穴終是地上實亦未嘗離其本所火在地中非從本所而降蓋由熱生以成濟萬物因緣上升仍歸本所遂其本性焉

問海水必鹹何也曰鹹者生于火也火然薪木既已成灰用水淋灌即成灰鹵燥乾之極遇水即鹹此其驗也地中得火既多燥乾燥乾遇水即成鹹味鹹者之性尤多下墜試觀五味辛甘酸苦皆寄草木獨是鹹味寄于海水足徵四味浮輕鹹性沉重矣今蜀道鹽井先鑿得泉悉是淡水以箭隔之更鑿數丈乃得鹵焉又鹽池雨多

水味必淡作為斗門減其淡水下乃鹵焉鹹重淡輕亦其證也海于地中為最卑下諸鹹就之積鹹既多淡入亦化非獨水也海中山岳或悉是鹽故鹹重歸海海水為鹽也

問鹹既因火火因于日日遍大地大地之下悉有鹽乎曰豈不然乎蜀道鹽井三晉鹽池西國有海名曰地中實不通海而是鹹水西戎北狄多有鹽澤彼以鹹故悉名為海足徵大地之下無不有鹽矣

問鹽既下墜蜀井可徵則凡鹽所出宜悉在下乃今鹽池鹽澤去地非遥不如蜀中之井深數十丈何也曰鹹生

于火火淺鹹淺火深鹹深平原澤國火不地見鹽不地出惟是高山峻嶺上多亢陽下多洞穴地中有火即成鹹焉今蜀中鑿井求鹽或得火井井中之火覆蓋則滅然火投之隨而上焉是則井火在下與水同深遇水成鹵不遇成火矣晉中河曲乃有火石火石恒熱大行河西亦産硫黃可見晉中火淺故晉有鹽池亦在淺土又有小鹽刮地作之畧如硝鹻也西地中海其水亦鹵周數千里在其側近遂有火山高數千丈其上火穴徑三餘步厥火炎上古今不絕足徵鹽之與火相切則成亦復相視以爲淺深也

問水遇于火既得成鹹云何不熱温泉乃熱既由于火云何不鹹曰鹵水不熱向言之矣火熱所炎既成灰燼水經其燼因而得鹹云何有熱今火燼成灰漉灰得鹵無有熱也然而海水不冰亦具有熱性矣火在地中助于土氣發生萬物五金八石及諸珍寶皆由于火陶煉而成自餘諸物不可數計諸物之中最近火性者無如硫黄硫黄所在水從過之則成温泉故温泉沐浴所能療者冷氣虛痺與硫同治然火能成硫硫即非火水因硫濕隔越于火如鐺煑水火爲鐺隔水不遇灰不成鹵矣今温泉嗅之多作硫氣亦有不作硫氣者是水來之處

復與硫隔如重湯煑物但得其熱不染其味也或云不作硫氣者本之朱砂礜石無是理焉

問鹹既火生何不隨火炎上顧令下墜火所在上何以抑遏使居地中造物之主豈有意乎曰豈無意乎鹹能固物使之不腐卻能歛物使之不生火在地中藉其溫煖多所變化儻居地上任其焚燒有何不滅若火與鹹俱令在地動植之物悉皆泯矣故日光生熱因熱生火旋用水土壅閼恒使在下助生萬物有時有處間一發見卽歸本所不得一時游行地上偶一游行目爲災異也因火生鹹亦令性重恒居在下歸藏于海爲人作味不

令侵出地上。以為物害也。且海益于人。不止作味。鹹水生物美于淡水。故海中之魚。旨于江河之魚。鹹水厚重。載物則強。故入江河而沉者。或入海而浮也。此皆用海。為人利益。故鹹水恒重。因重歸海也

問海水潮汐者何也。曰察物審時。窮理極數。即應月之說。無可疑焉。月為陰精。與水同物。凡寰宇之內。濕潤陰寒。皆月主之。既其同物。勢當相就。月為濕本。濕能下施。故方諸對月。而得水焉。月既下濟。水亦上行。欲就于月。故月輪所至。水為之長。而成潮汐也。當潮長時。江河溪澗。以及盆盎。無處不長。長則氣入。水為之輕。潮降氣出。水

復故重。今人以缾盛水。每日權之。輕重不等。則潮升時
輕。潮降時重耳。獨小水之處升降甚微。人所不覺。海水
既大。灌注江河。升降盈涸。事理顯然。故獨稱海潮也。不
獨水矣。凡水族之物。月望氣盈。晦即氣縮。故月虛而魚
腦減。月滿而蚌蛤實也。又不獨水族矣。草木百昌。苟資
濕潤。以爲生氣。無不應月虧盈。月滿氣滋。月虛氣燥。故
上弦以後。下弦以前。不宜伐竹與木。以爲材用。是者易
蠹。生氣在中也。下弦以後。上弦以前。伐而爲材。即不作
蠹。爲少脂潤。空質而已。亦猶春夏氣滋。秋冬氣斂。斧斤
時入之意也。由此而言。月爲水主。月輪所在。諸水上升

海潮應月。斯著明矣

問江河之水。則能滅火。海水入大火。如益膏油。既不能滅而反熾盛。何也。曰。海水之鹹。本從熱乾而生。由燼灰而出。即自具有熱乾之性。亦且挾有燼灰之體。凡物熱乾多易生火。硝磺之類是也。灰水作鹹。本從火出。人溺亦鹹。蓋由身中具有火行。畜溺亦鹹。犬馬火畜。積溺所成。絕似硝鹻。故鹹者火情也。鹵不滅火。而反熾盛。以此故焉

問海水浮物。強于江河之水。嘗見海舟載物未增。入于江河。驗其水痕。頓深尺許。又見海濵煎戶。以石蓮試鹵。鹵

未成時投蓮必沉及至鹵成蓮悉浮矣三入三浮乃登
牢盆以見鹹性愈重載物愈強此爲何故曰海水由火
而生今用沐浴膚皆赤色或至皴裂燥熱之效亦已明
矣燥熱之情本自堅勁加有鹹味中挾燼灰微玅之分
比之凡水稠而密理故載物獨強也
問鹵水之燥因于燼灰信其然矣今以乾灰一升別置水
一升挹水入灰水盡不溢灰亦如故既是寒灰豈能損
水水既不損灰豈無質二升幷一絕不加多其故何也
曰灰雖有形而質器已盡多是虛體體中無處不虛故
水皆滲入其質存者亦有微分緣其燥情略能損水水

損微分與灰存質適足相當故二升并一不加多也

問人溺作鹹人汗亦鹹其故何也曰人飲水漿茶酒之屬其中精粹是爲上分上分者因于眞火宣越流通化爲四液（畧見四元行論）筋脉受之髓骨肌肉賴其長養此如水氣成雲離于燥鹹矣其中粗濁是爲下分下分者重墜沉墊燥鹹在焉筋脉不受入于膀胱由下竅出故溺味恒鹹也若暑月炎酷或作務煩勞中外皆熱眞火所煉去其上分所存下分挾有燥鹹不入筋脉未下膀胱因于熱煎横溢而出則成汗矣汗亦溺類故夏月汗多則溺少冬月汗少則溺多也譬於大地鹹之本所故是大海

熱乾所化宜流于海火盛煎逼溢地而出鹽池鹽井汗之屬乎膀胱水海義亦相類矣

問人熱而汗于理允矣人病亦汗此為何因病中之汗又分冷熱久病汗冷新病汗熱又何故也曰人身水飲上分為液下分為溲略言之矣若恣飲無節過其度量或本無過度而脾胃虛弱二者皆不及運化運化所餘上不成液下不成溲因而留滯是名剩液剩液者液之不良分也此物留滯客于脾胃實惟眞火可以消之若節嗇珍養眞火力盛漸次消盡安隱無疾若有積無消而求溢出必化為汗積液過多眞火又微不能勝之其汗

則冷。冷汗多淡。爲火微故。積液既少。眞火能勝。汗乘火出。亦熱亦鹹。液盡疾瘳也。醫家或以吐下當汗。皆求去其剩液而已

問海爲水所。水性就下。歸于海矣。江河之地。視海爲高。江河之水。反從高出。何自來乎。曰江河者。生于海者也。何以知之。曰江河終古入海。而海不溢。故知海水之下。地脉潛通。復爲江河也。海水既鹹。復爲江河。其味則淡。何也。曰水爲元行。元行無味。鹹非水體。從外合焉。凡可合者。即復可離。海水入地。經砂石土。滋液滲漉去。其鹹味。又水性在下。不可得上。其從下而上。得爲江河者。或受

日温隨氣上騰或受月攝因時而長當其上時皆如蒸餾今用鹻鹵之水如法蒸之所得餾水其味悉淡海中之水蒸氣成雲海雲作雨雨亦淡焉足徵鹹性就下不隨淡升矣有此二端故江河復淡也亦有山下出泉積聚成川沿流會合成其深廣令人疑江河之水悉本山泉不知江河之底以及平地隨處出泉開河鑿井足爲徵驗不盡由山也若雨雪之水山阜田原悉歸江河以注于海此理甚著無勞詮說

問山下出泉者何也曰凡物之情皆欲化異類爲已同類也兩物相切弱者受變兩強相切少者受變故四行俱

能相變焉。凡山皆以石爲體。自非石體。皆當厯渾之際。不成山也。因其石體。下有洞穴。洞穴之內。純得土性。其處最寒矣。天地之間。悉無空際。凡有空處。氣悉滿焉。洞穴既空。爲氣所入。氣情本煖。煖氣遇寒。變成水體。積久而洩。尋求石罅。乘氣出焉。亦有洞穴深長。潛引地脉。海水相通。因而攝受。不須氣化積漸而成者。故曰山澤通氣。山下出泉也

問掘井得泉。何也。曰。凡地之中。必有水伏流焉。其源也。或本于海。或本于泉。其委也。或入于河。或入于海。皆有條理。宛如人身脉絡。砂土之脉。其行散漫。俗稱溝水。溝水

之來。廣或尋丈。深一二寸。山石之脉。其流專一。俗稱泉眼。泉眼所出。或徑寸許。乃至數寸。故掘井者。惟下地澤國。所在得泉。不論脉理。其他山鄉高亢。必尋水脉。不得水脉。終不及泉。尋脉之法。略見上方矣。有工于井者。辨視石色。即知泉眼所在。如玉人辨璞也。既知泉眼。即留取不鑿。迨下方工畢。鑿石出泉。用力既省。積水甚多

問近海斥鹵。而掘地得泉。有鹵有甘。何也。曰。地中之脉。有萬不齊。掘井得水。視所由來。若此泉脉。由河入海。則是甘泉。由海入河。即鹵泉也

問井中之水。夏寒冬熱。何也。曰。三夏之月。日暴于地。地上

數尺。其熱欲焦。冬月氣寒。加以飄風。夏熱在土。爲寒所逼。下入于地。井水成暖。三冬之月。積寒于地。迨夏暑熱冬寒在土。復爲熱逼。下入成寒。非冬煖夏寒。各從下上也。煖情爲火氣。火氣無時不上升焉。寒情爲水土。水土無時不下降焉

問雨者。何也。曰。日光照地。旣成溫熱。溫熱薄于水土。蒸爲濕氣。氣情本煖。煖者欲升。復得日溫。鬱隆騰起。是有火行。火所燔爇。飄颺如煙。復挾土體。相輔上行。氣行三際畧見四元行論中際甚冷。氣升離地。漸近冷際。因于水土本情。是冷是濕。結而成雲。是一雲體中。具有四行也。凡物體

具四行。及將變化。勝者爲主。雲至冷際。冉冉將化。本多濕情。濕情若勝。即化爲水。水既成質。必復于地。地爲大質。萬質所歸。有質之物。無緣離地。可得頓置也。正如蒸水。因熱上升。騰騰作氣。雲之屬也。上及于蓋。蓋是冷際。就化爲水。既已成水。便復下墜。雲爲行雨。即此類焉。若水土濕氣。既淸且微。日中上升。即爲風日所乾。迨至夜時。升至冷際。乃凝爲露。夜半以後。去晡已遠。寒氣微深。亦如一歲之寒。盛于日至之後也。當其寒時。氣升稍重。故晨露尤繁。夜有烈風。亦受風損。故風盛即露微矣。若長夏大旱。一無濕氣。則夜中并無露焉

問雲生必爲雨乎。有密雲不雨者。有旱雲益旱者。何也。曰。氣升不等。所具四行。各有偏勝。故或爲霾霧。或爲雷霆彗孛也。豈必氣升皆雨乎。風之爲物。亦是熱乾與雷霆彗孛。一本所生。但不得直升。橫騖地上。此爲異耳。雲雖濕熱。上升遇冷。凝結所成。變化爲雨。是其常分。但旱暵之時。氣行大體。多是燥乾。雲起于地。孤行獨上。雖至中際。無有濕性。與相協助。尚未化雨。濡滯之間。或遇大風。飄向地方。成他方之雨。或本體之中。濕情既微。風性燥烈。遂泯其濕。徒存燥乾。上爲奔星耳。所以晴日雲高。而反不雨。大旱之年。山雲屹峙。行復散失。徒見流光。有嘒

其明也。若氣行大體濕性既多。雲起于地。遇其冷濕。不能直上。遽化為水。故雲近于地。反得雨焉。每有高山之上。俯瞰雲雨。皆在其下。下視震雷。如水發漚也

問雨水勝于地上之水。何也。曰日照于地。水土之氣蒸而成雲。是水之精華。如燒酒藥露。皆以清升。徵其粹美也。其中有火土氣之情。既化為水。各相分背矣。凡水畧經撓動。即清升濁降。雨之為物。上騰下降。撓動已極。全得其清。故雨水為良也。地上之水。美惡不等。地中所有。以及所生。水一過之。即為染著。受其氣味。蓋地上元行真水。百無一二。比之雨水。故為劣焉

問雪者何也曰雪者與雨同理故將雪之日必先微温不温氣不上升也惟冬之月冷際甚冷氣至其際變爲雪焉露之爲霜其理畧同也

問雪花六出何也曰凡物方體相等聚成大方必以八圍一圓體相等聚成大圓必以六圍一此定理中之定數也凡水居空中在氣行體內氣不容水急切圍抱不令四散水則聚而自保自保之極必成圓體此定理中之定勢也氣升成雲雲遇冷際變而成雨因在氣中一一皆圓初圓甚微以漸歸併成爲點滴雨既水體既并復圓未至地時悉皆圓點冬時氣升成爲同雲遇冷而變

亦成圓體。既受冷侵。一一凝沍。悉是散圓。及至下零。欲求歸併。却因凝沍。不可得合。聊相依附。求作大圓。以六圍一。即成花矣。曰。既因依附。求成圓體。就不相合。亦宜摶聚。云何成片。而復六出。平輳即合。直輳即離。其故何也。曰。地體不動。天行左旋。日行一周。火在氣上。亦隨天運。氣體近地。依地不動。上近火者。隨火旋焉。冷際亦動。動勢神速。難可思惟。有物過之。如鋸出屑。雪既凝結。受其摩蕩。平中輳合。尚得自由。直處逢迎。勢不可得。正如濕米磨粉。易令作片。難以成摶也

問。雨水與雪水孰勝。曰。雨水勝。何故。曰。水爲元行。不雜他

味。方爲眞水。雨從雲出。雲從氣升。氣非日蒸。不致上騰。當其上騰。挾有火情。火情熱乾。熱乾炎上。其勢壯猛。土之精者。亦隨而上。故與氣成雲。一雲之中。具有四行。但時有偏勝。水勝時多耳。間或火土合氣。水情絕少。力勢既盛。土之次分。亦隨而上。上遇冷際。力勢稍微。土之次分。復歸于地。則成霾霧。若火土自升。水雲復盛。火土上行。阻于陰雲。難歸本所。陰雲逼迫。既不相容。火土之勢上下不得。亦無就滅之理。則奮迅決發。激爲雷霆。是其破裂之聲。電是火光。火迸上騰。土經火煉。凝聚成質。質降于地。是爲劈歷之楔矣。就其陰雲之中。亦有火土二

體。上遇冷際。爲水所勝。氣變成水。火情挾土。能在氣中。
與之俱上。是則土之上玅者也。熱爍輕微。與火爲體。火
性炎上。初隨氣升。氣既變水。水將就下。火土二體。不復
從之。如蒸水成氣。氣至甑蓋。化而爲水。仍歸釜中。若其
熱性。自能透甑而出。不復就下矣。既與雨分。火土相挾。
決起而上。亦有火土自升。不遇陰雲。不成雷電。凌空直
突者。此二等物。至于火際。火自歸火。挾上之土。輕微熱
乾。略似炱煤。乘勢直衝。遇火便燒。狀如藥引。今夏月奔
星是也。其土勢太盛者。有聲有迹。下及于地。或成落星
之石。與霹靂同理焉。若更精更厚。結聚不散。附于火際。

即成彗孛。附麗既久。勢盡力衰。漸乃微滅矣。是則雨從雲降。分于火土。亦無有氣。故雨爲元行眞水。其味特勝也。若雪天之雲。與雨雲等。亦具四行。獨是冬月。冷際甚冷。火至其處。勢亦稍殺。土雖輕微。其勢不能挈與俱上。一時雲氣驟凝爲雪。土亦與焉。火雖獨歸其所。雪中之土。仍與同性。畧如灰燼炱煤之屬。故大雪時。試取純雪融化爲水。下有微細沙土。所融雪水。仍作燥乾之味。不然。雪遍大地。塵土被壓。所取淨雪。不雜地上之土。融水得沙。自何而來。故雪水不如雨水。中有火土二情也。若融化既久。澱去沙土。離于二情。亦成元行眞水。與雨水

同焉。又氣方上升。未盡化水。遽凝爲雪。有氣雜糅雪體
輕虛。職由于此矣

問冬雲成雪。既由冷際極冷。春秋成雨。當由冷勢稍減乎。
卽三夏之月。愈宜減矣。乃夏月之雹。有絕大者。傷及人
畜。壓損田苗。比于冬雪。十百倍之。敢問雹由冷乎。熱乎。
若由冷也。冬何不雹。若由熱也。熱反凝冰。此理何由。請
聞其說。曰。氣有三際。中際爲冷。卽此冷際。下近地溫。上
近火熱。極冷之處。乃在冷際之中。自下而上。漸冷漸極。
二時之雨。三冬之雪。蓋至冷之初際。卽已變化下零矣。
不必至于極冷之際也。所以然者。冬月氣升。其力甚緩。

非大地興雲不能相扶以成其勢故雲足甚廣雲生甚
遲必同雲累日徐徐而起漸至冷際漸亦凝沍因而結
體甚微細也自餘二時凡雲足廣濶雲生遲緩卽雨勢
舒徐雨滴微細亦皆變于冷之初際矣獨是夏月鬱積
濃厚決起上騰力專勢銳故雲足促俠隔塍分壠而晴
雨頓異雲起坌涌膚寸暫合而溝澮旋盈葢因其專銳
故能逕至于冷之深際若升氣愈厚卽騰上愈速入冷
愈深變合愈驟結體愈大矣若其濃厚專銳之極遶升
邊入抵于極冷極冷之處比于冬之初際殆有甚焉以
此驟凝爲雹雹體小大又因入冷深淺爲其等差愈速

愈深當愈大也是以雹災所至自有畦畛因其專狹雹雲上升與雨雲異因其迅猛善審觀者見雲生有異知當是雹可得亟避矣雹與夏月火土之體加雪數倍雹因驟凝土隨在焉故雹中沙土更多于雪因其驟結并氣包焉故雹體中虛虛者是氣惟雪與雹皆體具四行未相分背與雨水特異也

問器中貯水曾無漏滲貯以冰雪外成濕潤何也曰水土而上氣行充塞凡器之外悉皆氣也冰雪甚寒氣煖在外煖因寒逼漸變成水雲至冷際而變為雨氣入地中而變為泉是其類焉

問灌溉草木不論用河用井皆須早晚而避午中何也曰灌溉草木多在夏月正午炎歊于時用水如以熱湯則傷其根故灌必早暮或作池畜水乘夜發之如是說者旱種則然若水種者惟懼過寒是生食節之蟲故不避日中而忌夜灌積雨太冷宜洩去之山泉初出滙以唐池旣受日暘而後灌之或作池畜水晝日發之

問向者水法委屬利便力少功多矣第江河不得求之井泉井泉不得求之雨雪兼之江河井泉亦待雨雪以增其潤究竟農民所急當在雨矣然而雨暘時若不可歲得水旱蟲蝗或居强半不知何術可得豫知以爲其備

乎曰天災流行事非偶值造物之主自有深意若諸天
七政各有本德所主本情所屬因而推測災變歷家之
說亦頗有之然而有驗不驗焉盖數術之贅餘君子弗
道也儻居人上者果有意養民欲爲其備則經理山川
興脩水利勸課農桑廣儲粟穀阜通財貨卽水旱災傷
自可消弭太半脫值不虞有備無患矣又何事前知爲
乎且水旱不齊大畧一災二稔十年之中宜爲三年之
備必于不免知與不知又何異焉
問田家有術以知一時晴雨有之乎曰此則無關數術殆
四行之實理也究極言之百端未罄畧舉一二餘可推

焉其一曰竈突發煙平遠望之亭亭直上旱徵也蜿蜒而起如欲上不得者雨徵也何故曰水土之氣上騰爲雲雲凝在上未成爲雨空中氣行悉皆燥乾故令火煙直上無礙雲將成雨空中氣行皆成濕性煙爲濕礙不得上升令其宛曲也將雨土石先潤以此將雨礎潤以此將雨燈爆以此

又問曰朝日出光黯淡色蒼白者雨徵也何故曰晴明之辰氣行淸淨作玻瓈色日則晶明無有障礙將雨水濕上升氣稍稠濁光則黯淡也蒼白者水色也

又問曰日出時雲多破漏日光散射者雨徵也何故曰氣

升作雲未成爲雨體凝質密及至成雨體質消化故輕薄透漏也

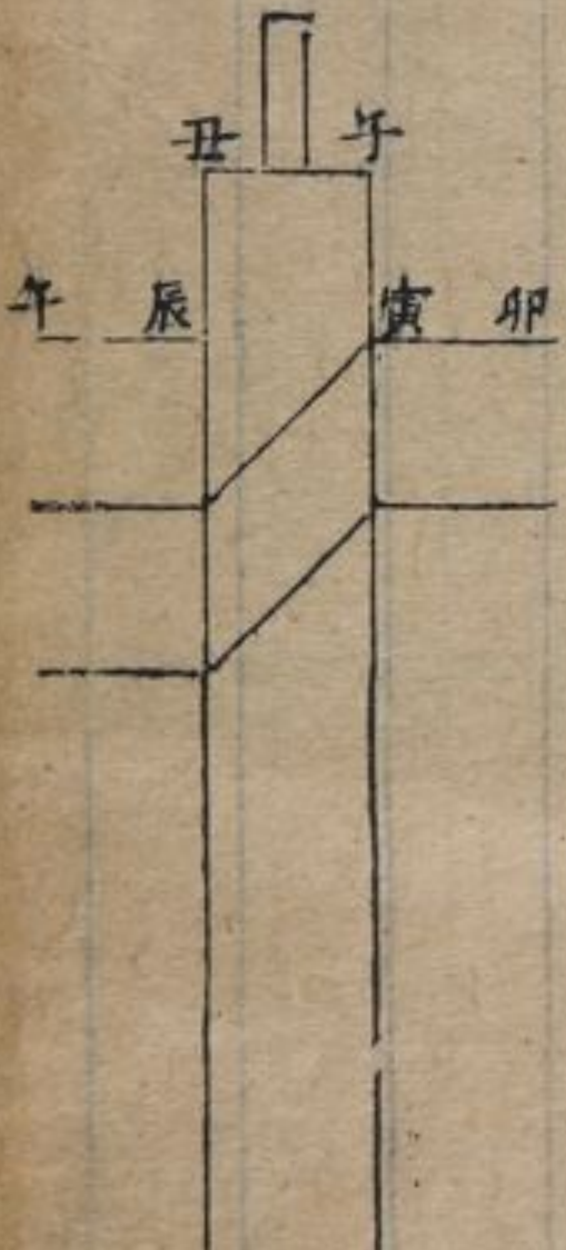
又問曰密雲四布牛羊齕草如常者不雨若噉食匆遽似求速飽雨徵也蠅蚋蚊虻匆遽咂食雨徵也螺蝸之屬倉皇飛騖雨徵也穴處之蟲羣出于外雨徵也何故曰濕氣上升凡是諸物皆能先覺也

又問日朔日至于上弦視月兩角近日一角稍稍豐滿雨徵也月暈白主晴亦主風色如鉛者雨徵也何故曰月輪在上本無有暈受氣籠罩是生暈焉若氣行淸淨星月皎然乃無暈矣因氣而暈若白色者水分猶少乃得

不雨赤是火分故爲烈風若如鉛者氣受水濕其色然
也月角厚薄者日暴水土其氣上騰近日則厚也

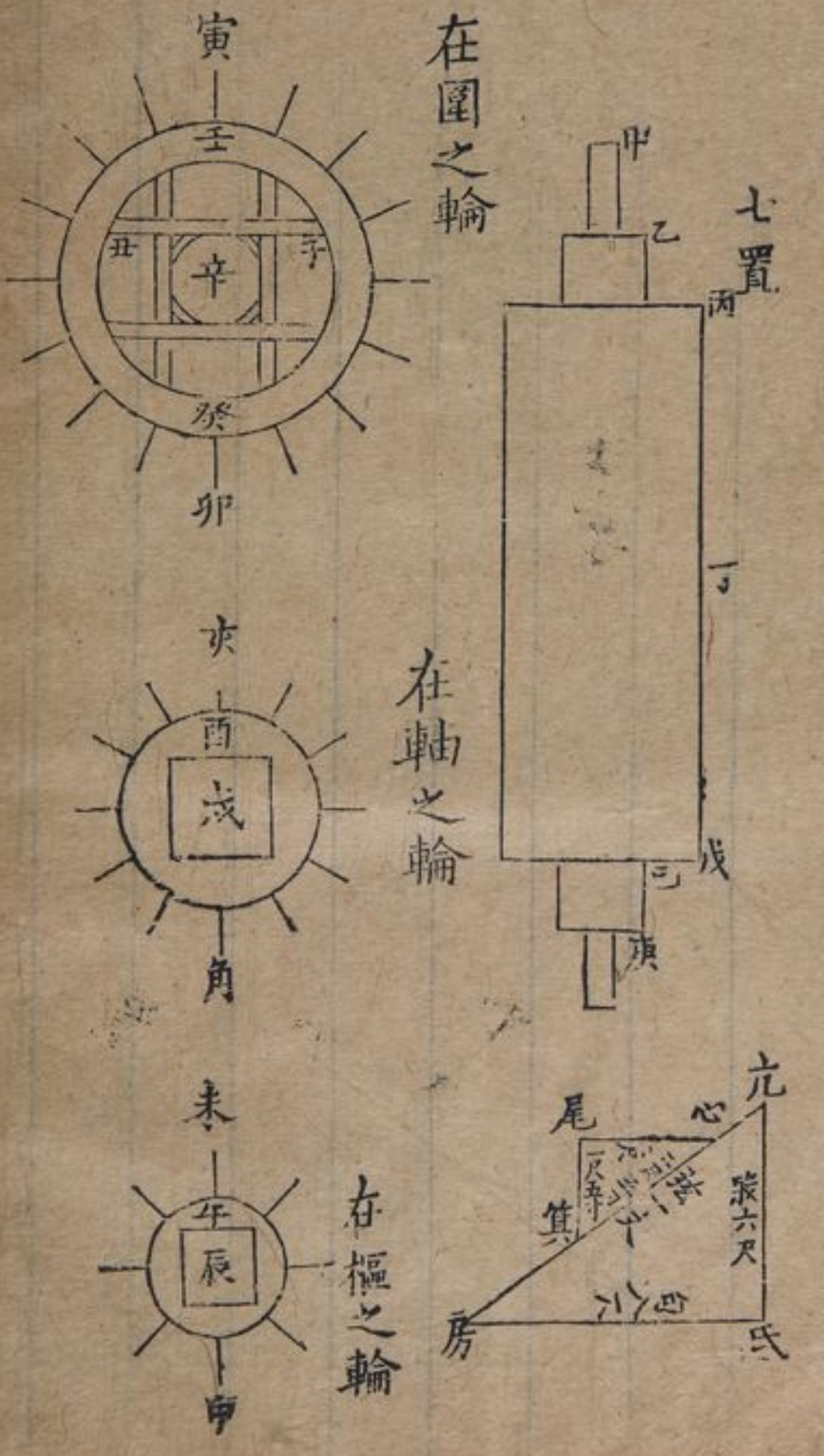
龍尾一圖

龍尾二圖

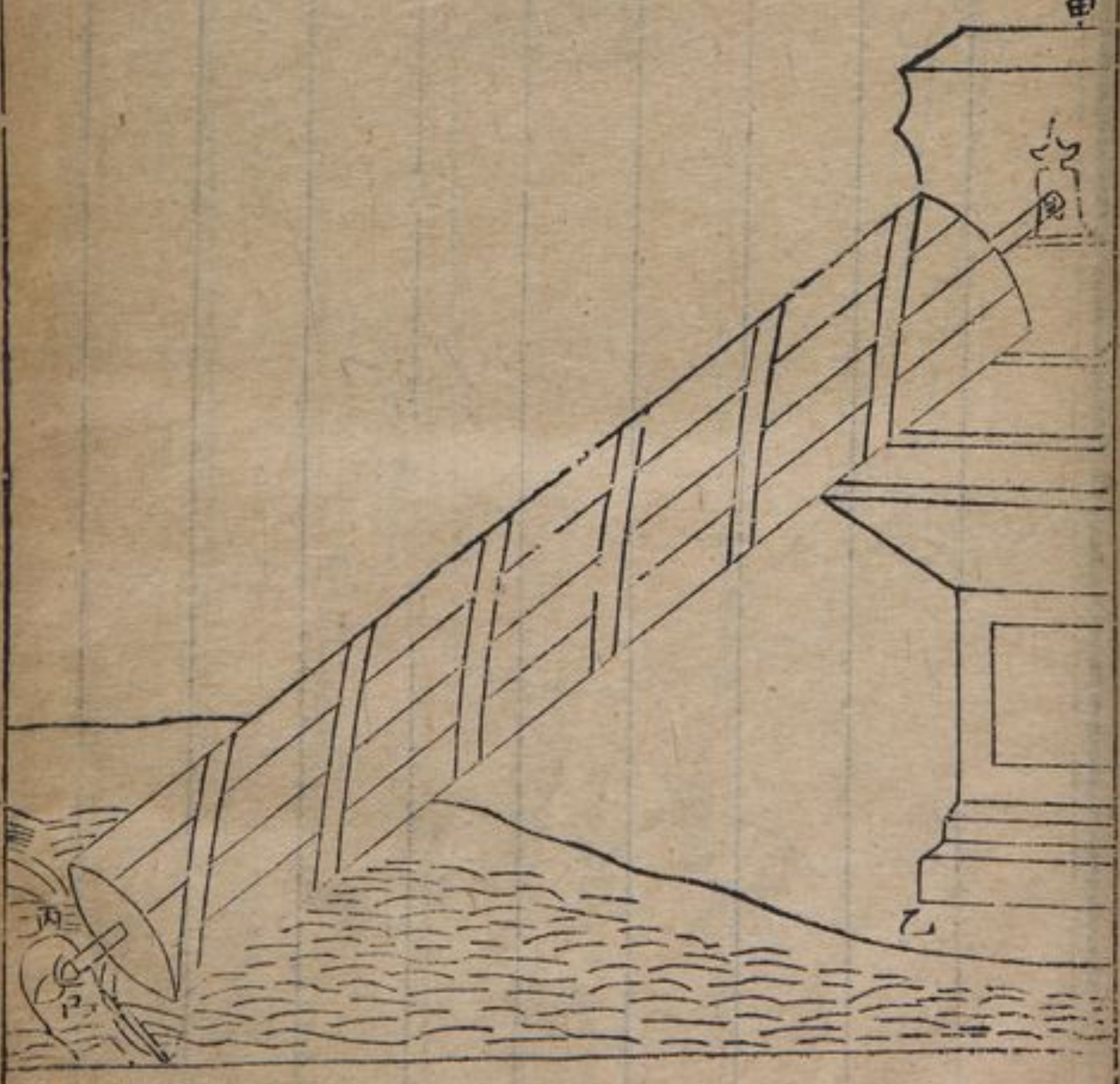


龍尾三圖

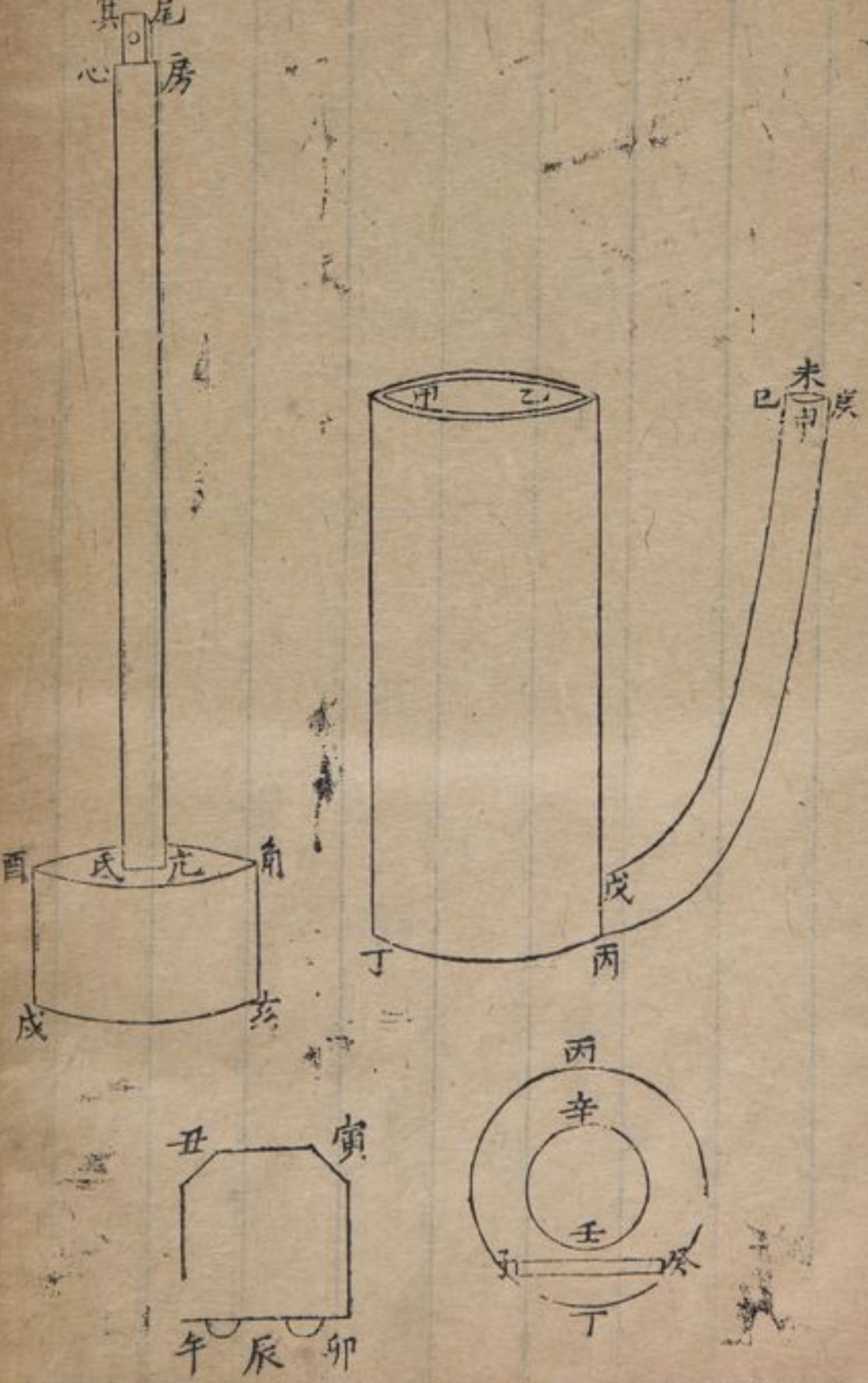
龍尾四圖



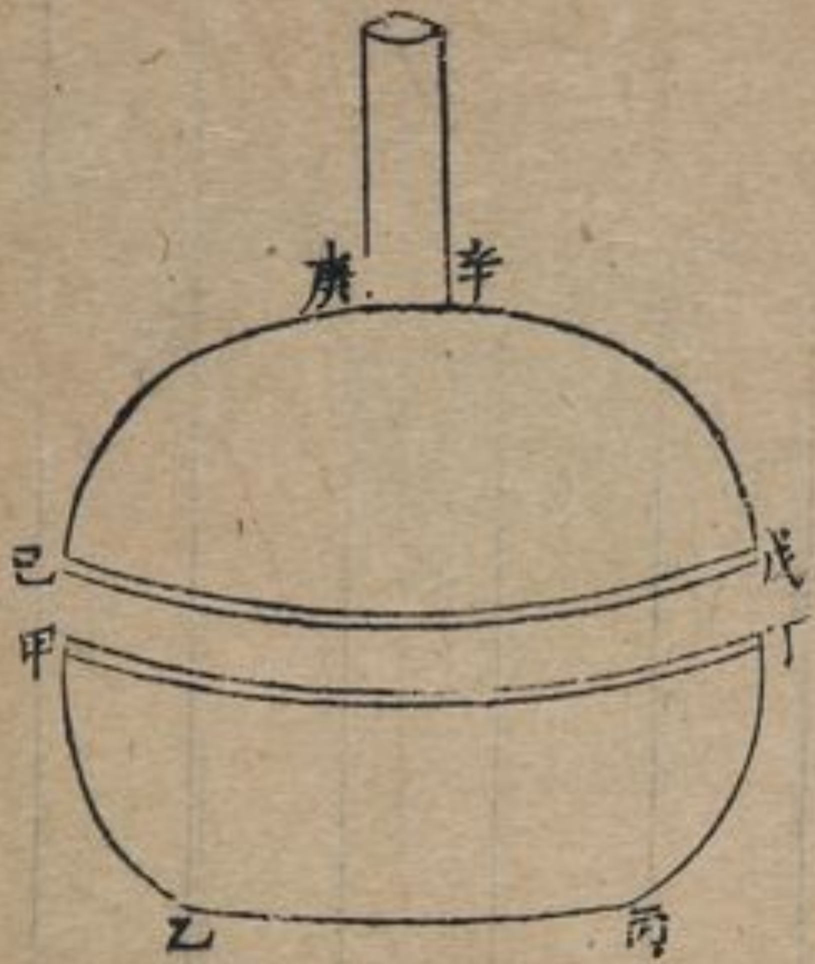
龍尾五圖



玉衡一圖



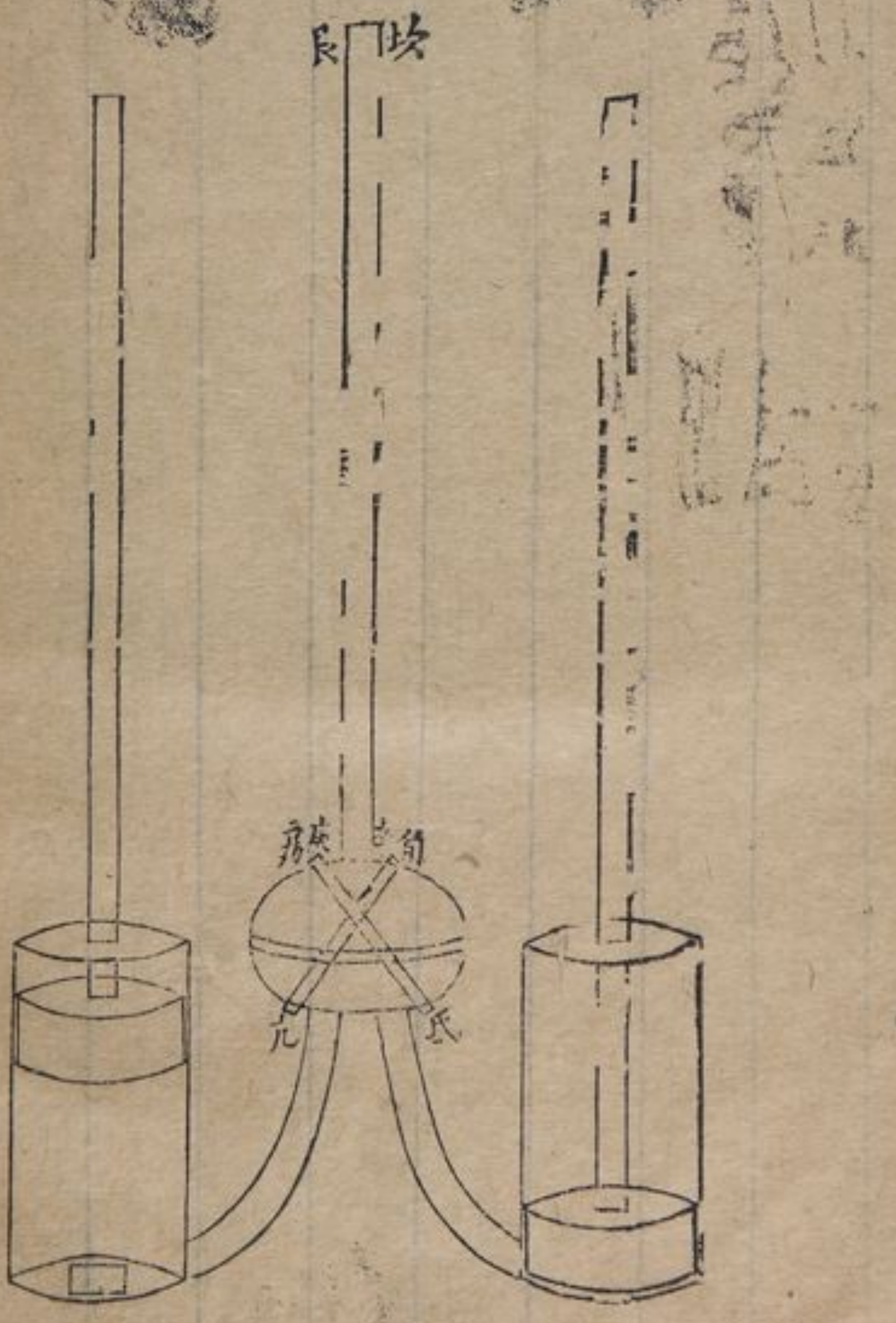
玉衡二圖



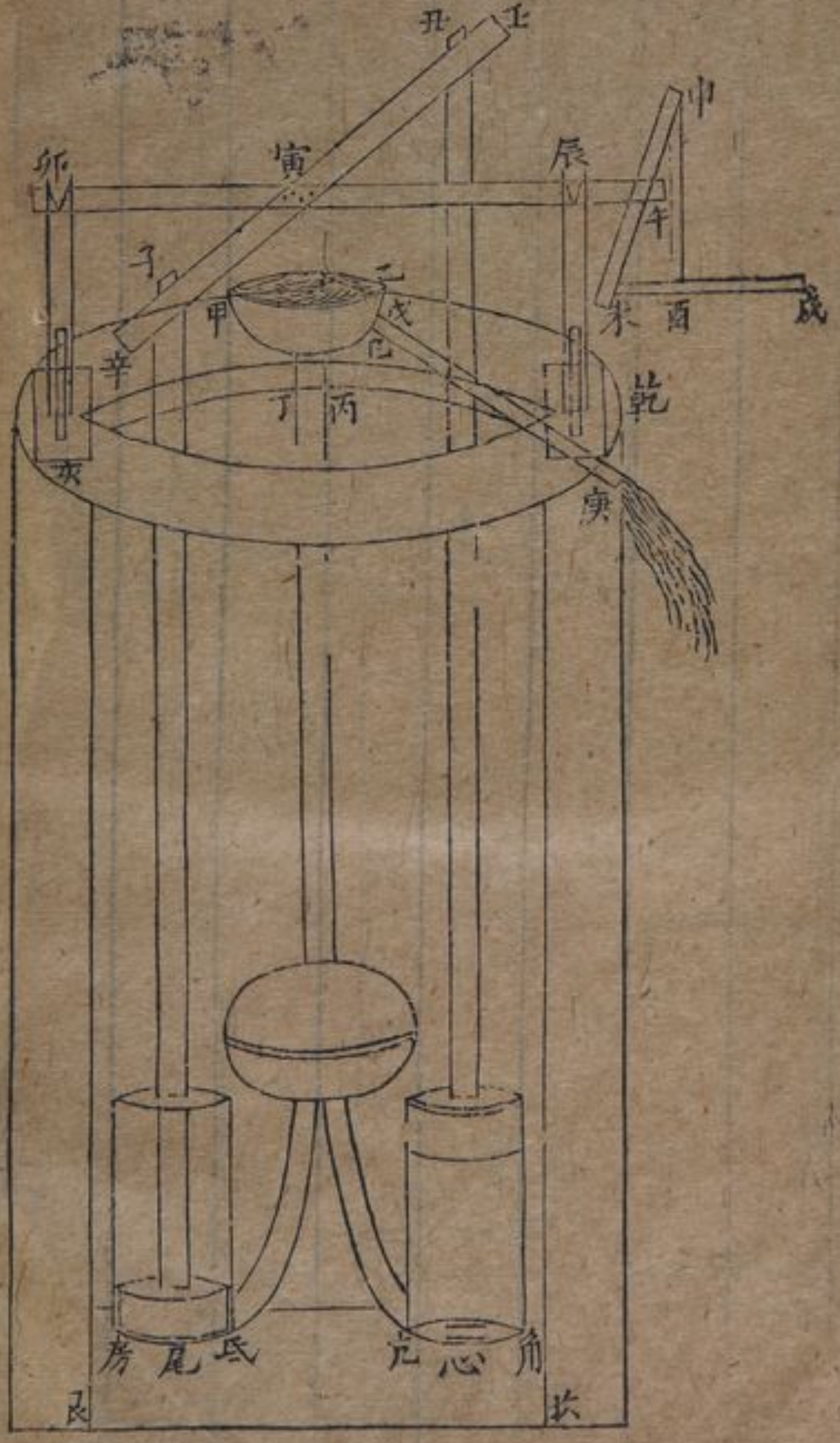
底圖

底圖

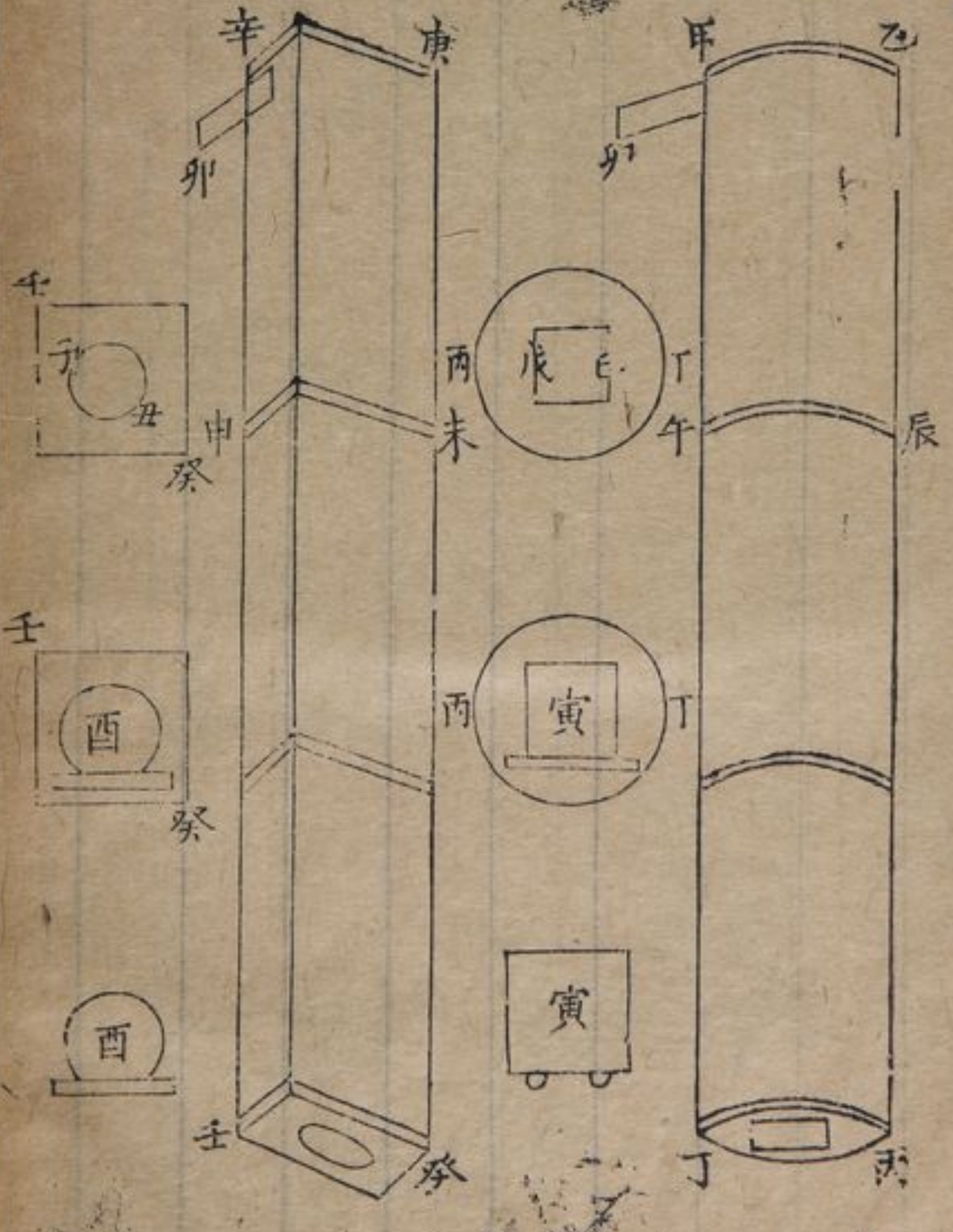
玉衡三圖



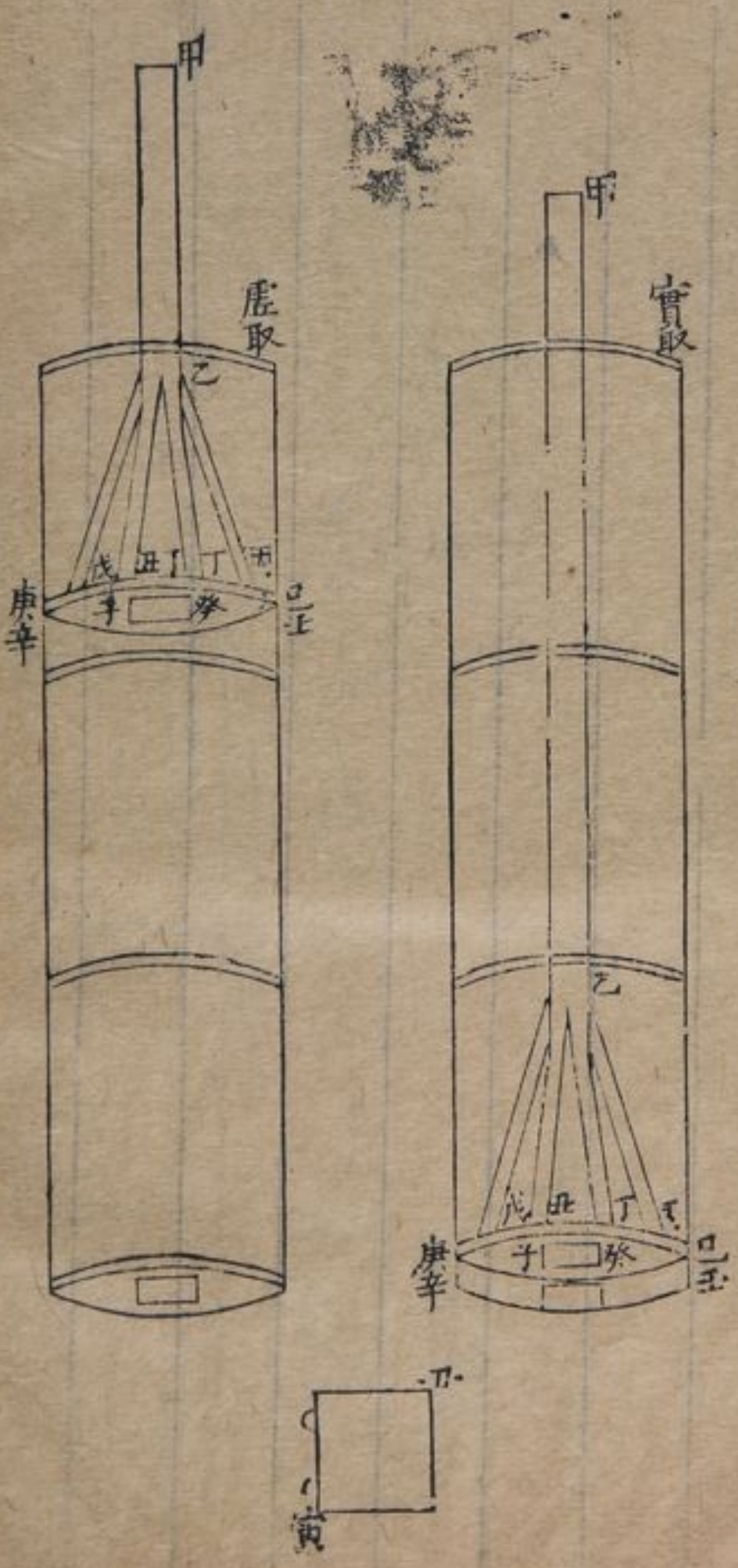
玉衡四圖



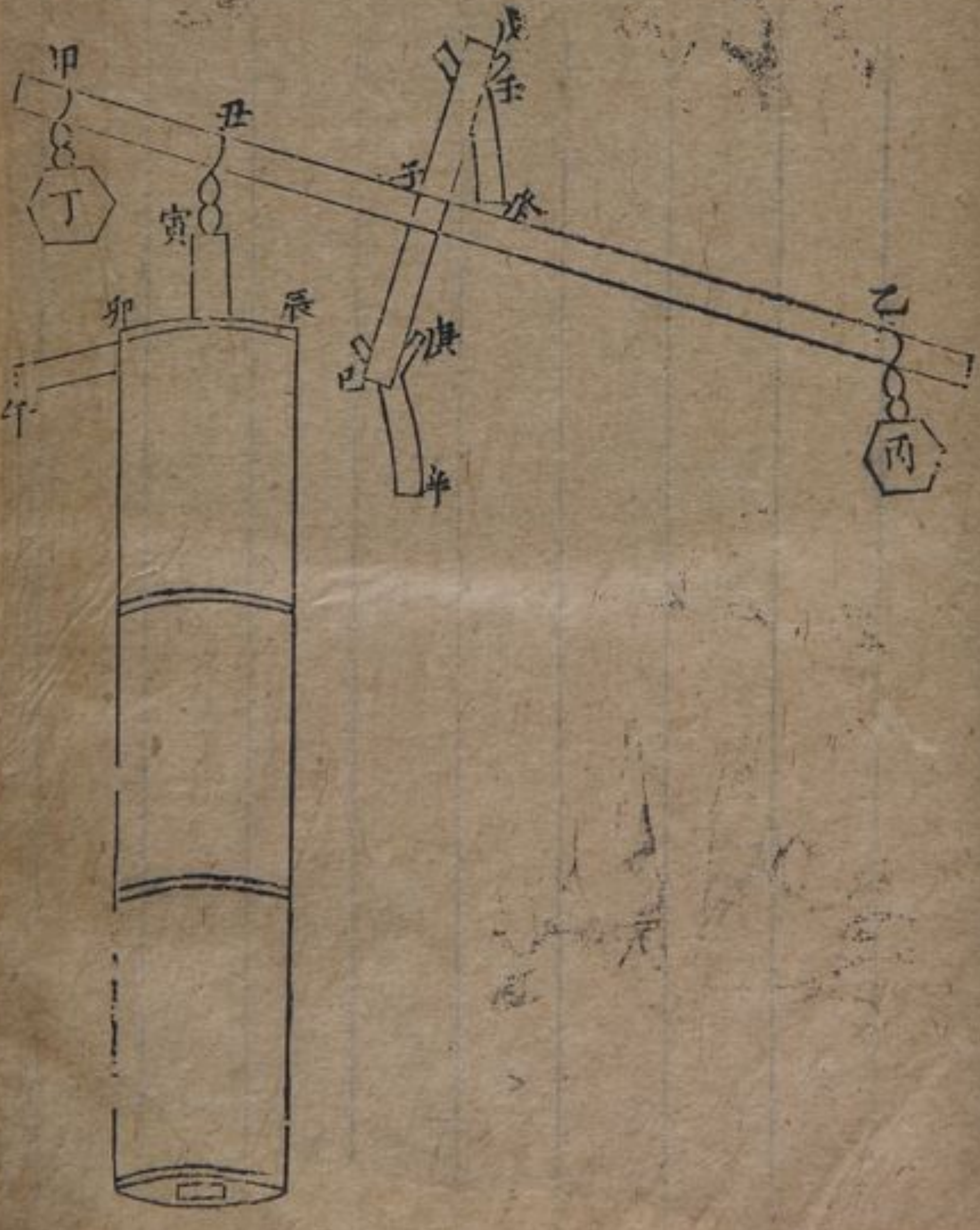
恒升一圖



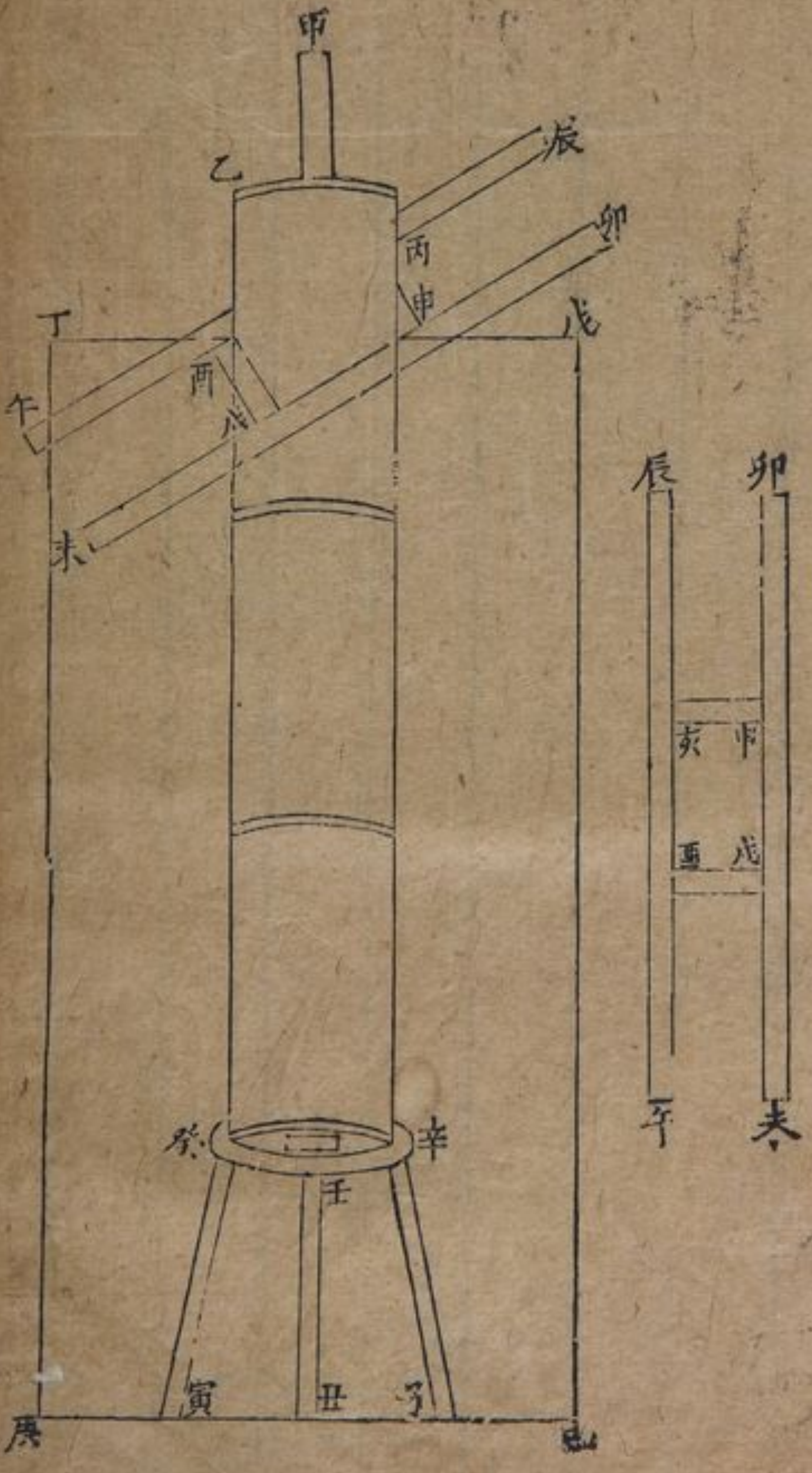
恒升二圖



恒升三圖

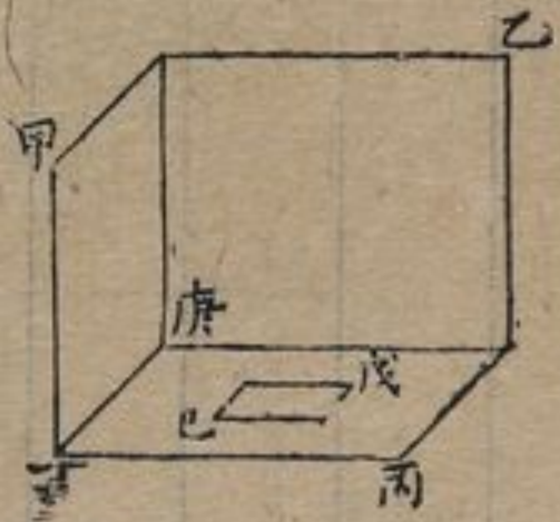


恒升四圖

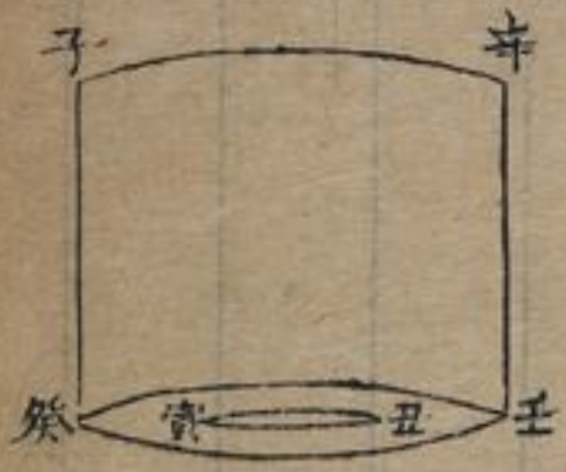


水庫一圖

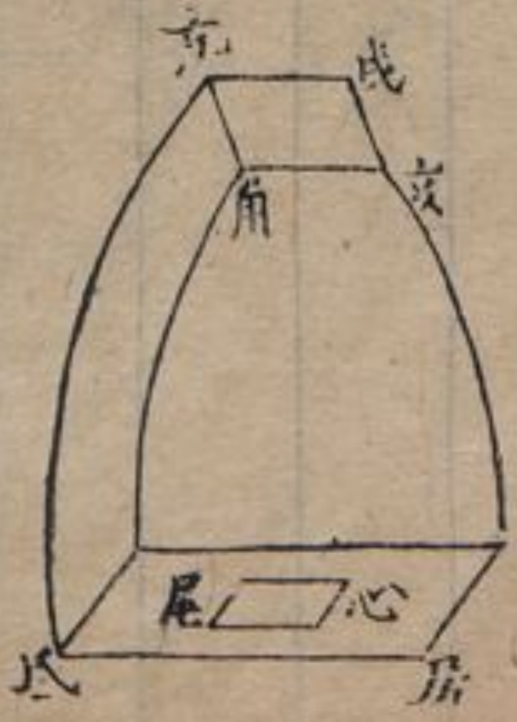
方池



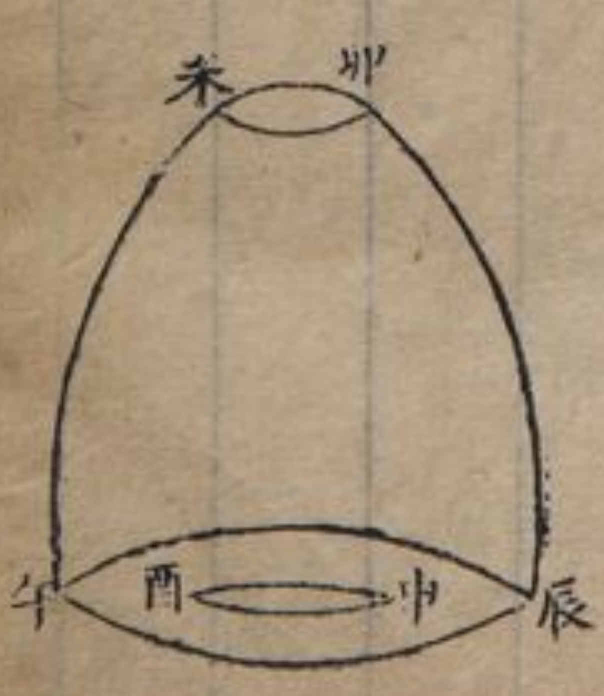
圓池



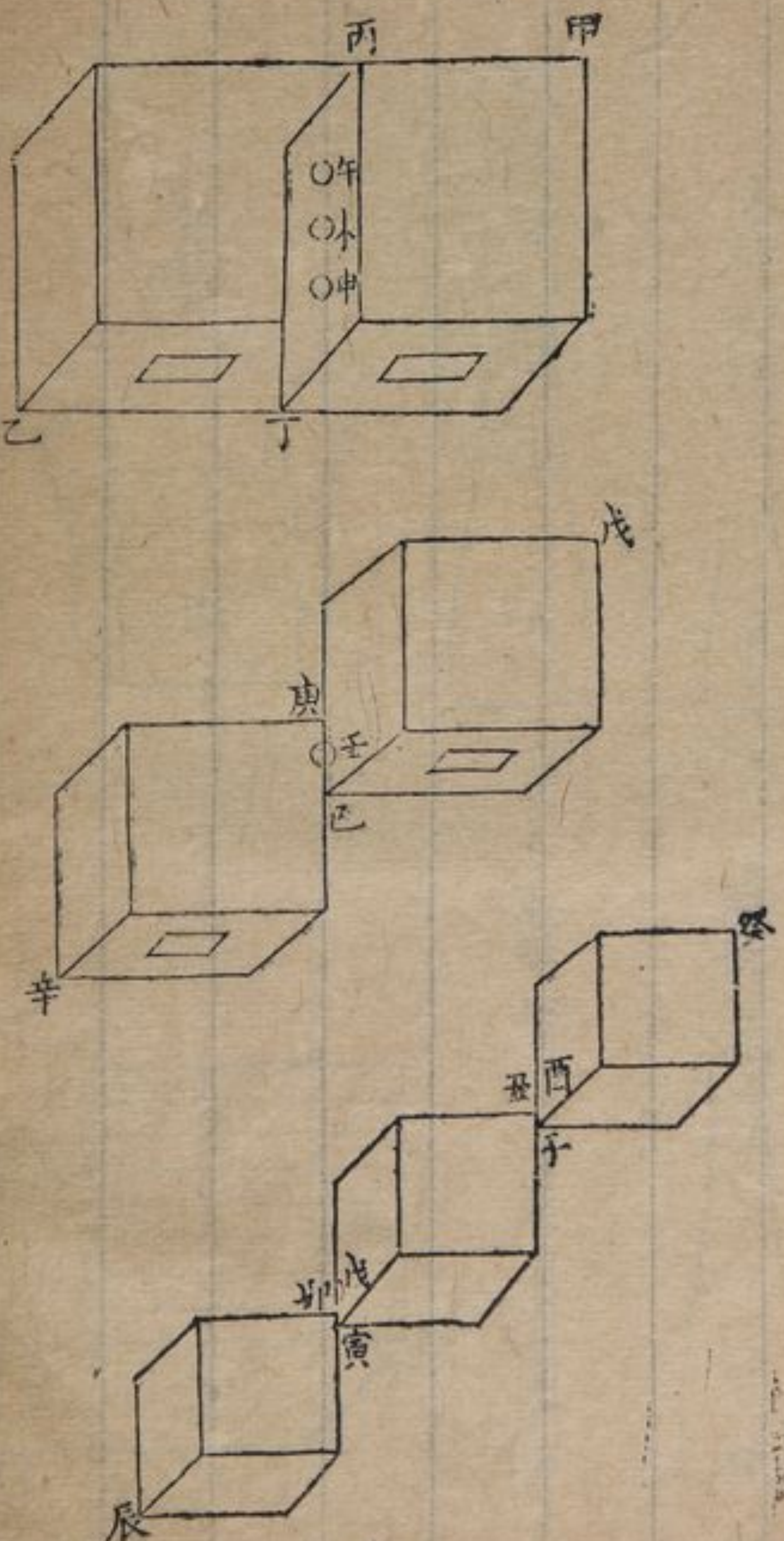
弇上方池



弇上圓池



水庫一圖



水庫三圖

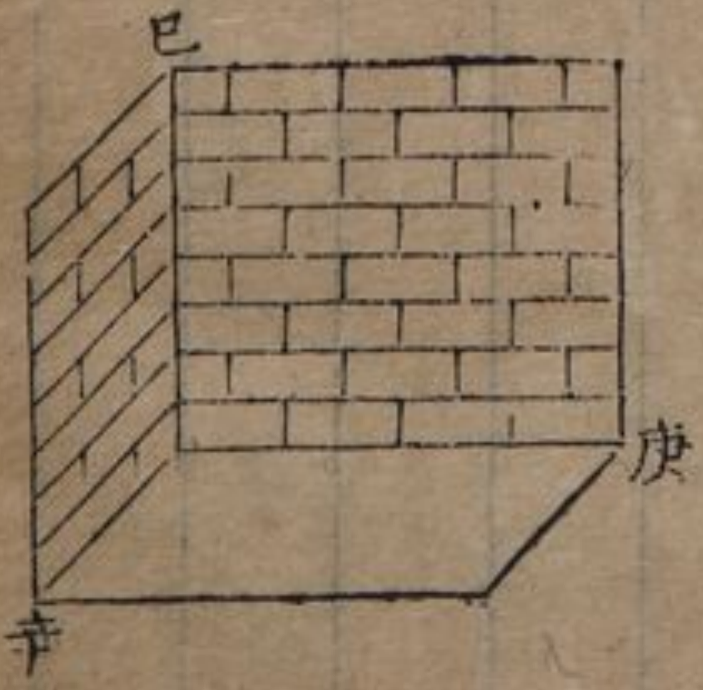
木杵一

木杵二

木杵三

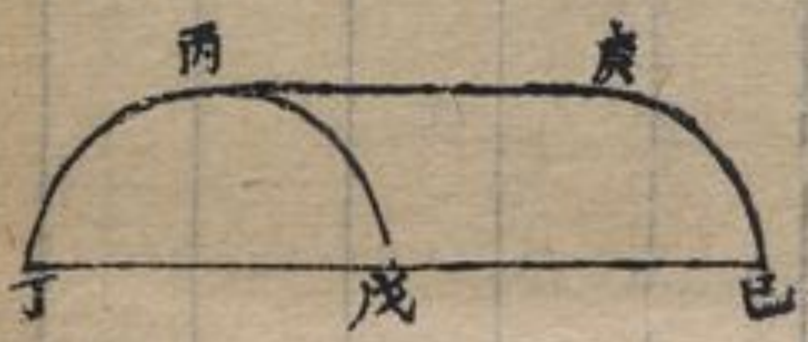
邊杵

石碪



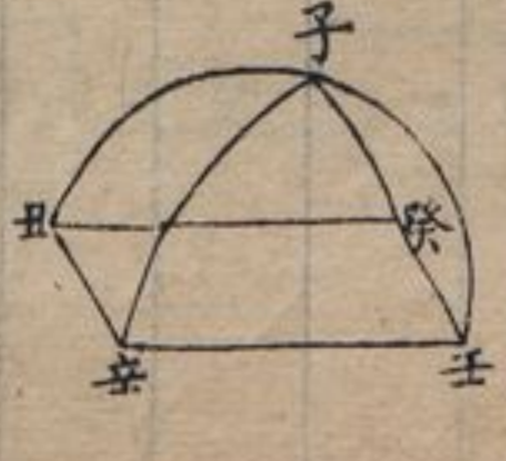
水庫四圖

券

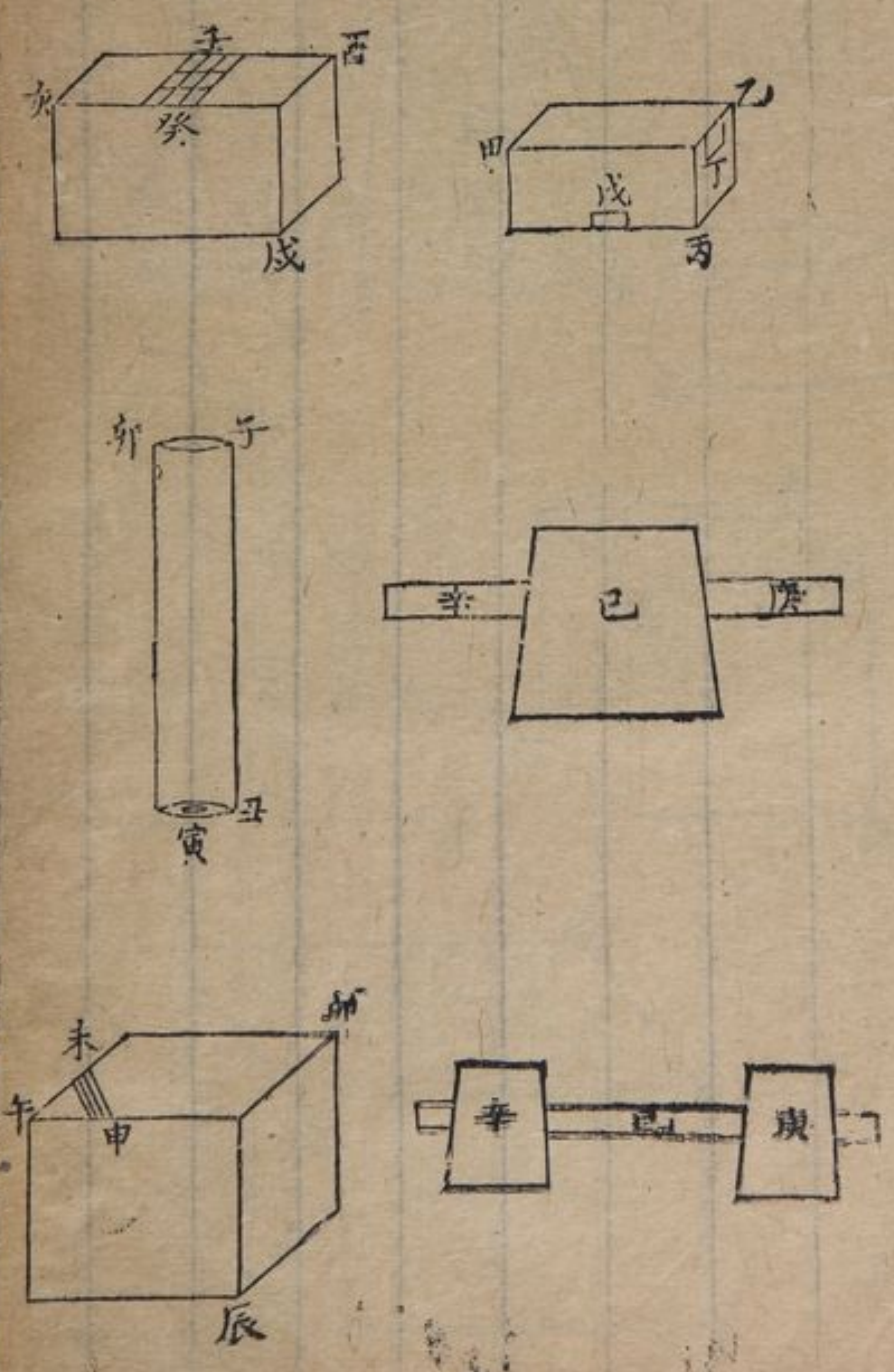
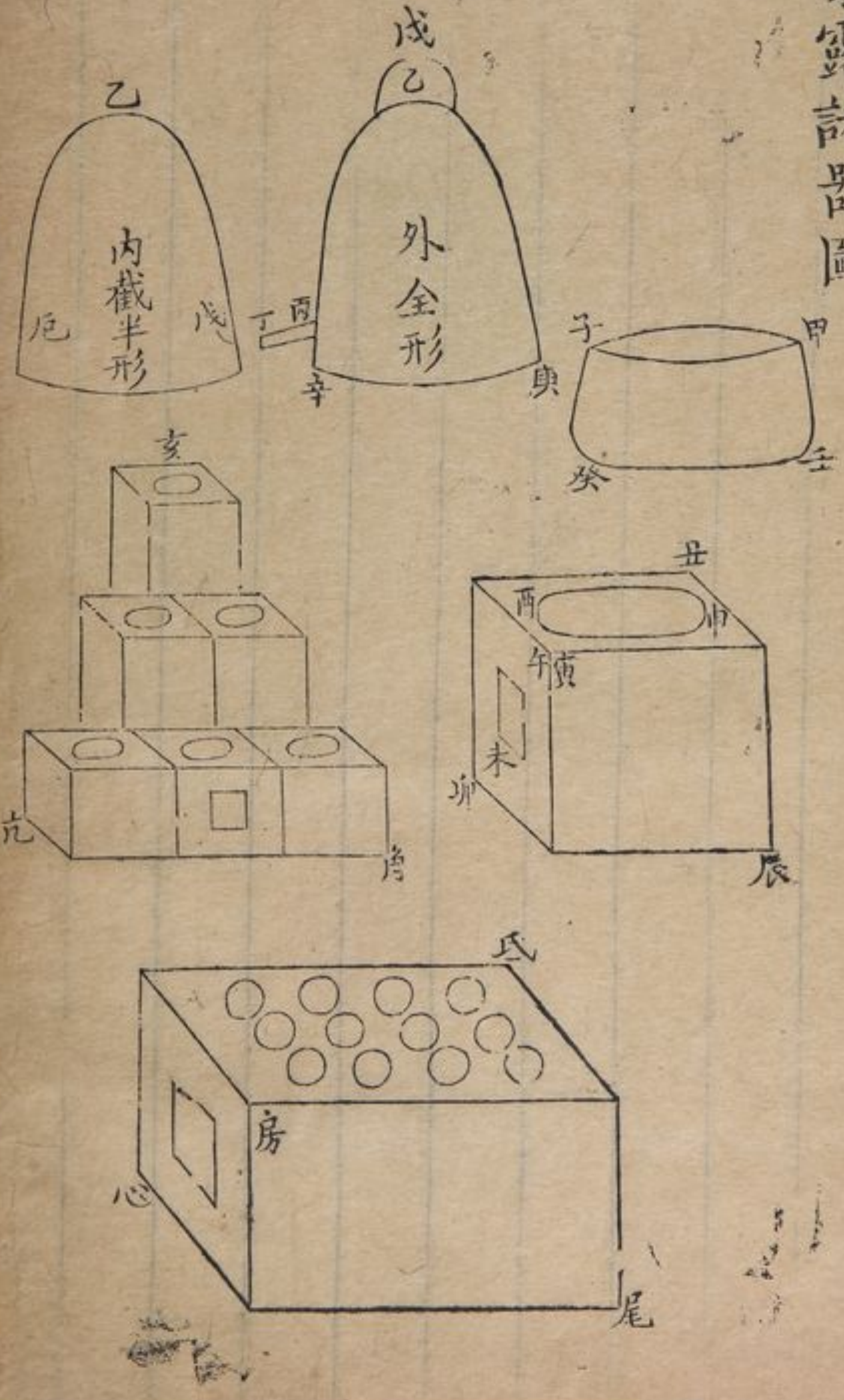


盖

斗



水庫五圖



藥露諸器圖